Feldbus PLC

microLine

ab Softwareversion 99/20

Betriebsanleitung

microLine Betriebsanleitung Version 12/99 Artikel-Nr. 322 154 10

Betriebsanleitung
Feldbus PLC microLine

Copyright by
SCHLEICHER GmbH & Co.
RELAIS-WERKE KG
Pichelswerderstraße 3-5
D-13597 Berlin

Telefon 030.33005-330
Telefax 030.33005-305
Hotline 030.33005-304
Internet: *http:\\www.schleicher-de.com*

Alle Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet: http:\\www.schleicher-de.com geladen, oder unter Angabe der Artikel-Nr. bestellt werden bei:

SCHLEICHER GmbH & Co.
RELAIS-WERKE KG
VST
Pichelswerderstraße 3-5
D-13597 Berlin

Vorgängerversion

08/99

Darstellungskonventionen

Objekt	Beispiel
Dateinamen	HANDBUCH.DOC
Menüs / Menüpunkte	*Einfügen / Graphik / Aus Datei*
Pfade / Verzeichnisse	*C:\Windows\System*
Hyperlinks	*http://www.schleicher-de.com*
Programmlisten	`MaxTsdr_9.6 = 60` `MaxTsdr_93.75 = 60`
Tasten	<Esc> <Enter> (nacheinander drücken) <Ctrl+Alt+Del> (gleichzeitig drücken)

Inhalt

1 Darstellung von Warnhinweisen 6

2 Übersicht 7

3 Steuereinheiten 10
3.1 Steuereinheit microLine MCS 10-10 / MCS 20-10 10
3.2 Steuereinheit microLine MCS 10-11 / MCS 20-11 11

4 Bedienung 12
4.1 Anzeige- und Bedienelemente 12
4.1.1 Diagnoseanzeigen MCS 10-10 / MCS 20-10 ohne Feldbus 12
4.1.2 Diagnoseanzeigen MCS 10-11 / MCS 20-11 CANopen 13
4.1.3 I/O-Betriebsartenanzeige 14
4.1.4 Display 15
4.1.5 Tastatur 16
4.2 Bediensperre 17
4.3 I/O-Betriebsarten 19
4.3.1 Einstellen der I/O-Betriebsarten 20
4.3.2 RUN 22
4.3.3 FORCE 23
4.3.4 TRIGGER 25
4.3.5 LOCK 27
4.3.6 STOP 29
4.4 Servicefunktionen 30
4.4.1 Service-Funktion 0 Eingabe eines User-Parameters 32
4.4.2 Service-Funktion 2 Feldbus-Datenübertragungsrate anzeigen/einstellen 32
4.4.3 Service-Funktion 3 Anzeige der Anzahl der belegten E-Bytes 32
4.4.4 Service-Funktion 4 Anzeige der Anzahl der belegten A-Bytes 32
4.4.5 Service-Funktion 6 Modul-Konfiguration speichern 33
4.4.6 Service-Funktion 7 Bediensperre aktivieren / deaktivieren 33
4.4.7 Service-Funktion 8 Bediensperre mit Passwortschutz deaktivieren 33
4.4.8 Service-Funktion 12 Knotennummer/Busadresse anzeigen/einstellen 33
4.4.9 Service-Funktion 13 Einstellen der Datenbreite 34
4.4.10 Service-Funktion 14 Zykluszeit des I/O-Refresh anzeigen/einstellen 34
4.4.11 Service-Funktion 15 SPS-Startverhalten anzeigen/einstellen 34

5 SPS 35
5.1 SPS-Betriebsarten 35
5.1.1 SPS-Betriebsarten wählen und starten 35
5.1.2 Erklärung der SPS-Betriebsarten 36
5.1.2.1 Run 36
5.1.2.2 Test 36
5.1.2.3 Initialisierung 36
5.2 SPS-Eigenschaften 39
5.2.1 Multitask-Betriebssystem 39
5.2.2 Echtzeituhr 40
5.2.3 Batterie 40
5.2.4 Systemüberwachung 40
5.2.5 Ansteuerung des Display der Steuereinheit 41
5.2.6 Abfrage der Tastatur der Steuereinheit 42
5.2.7 Spezielle SPS-Adressen 43
5.2.8 Feldbusspezifische SPS-Adressen CANopen 44
5.2.9 Funktionsbausteine 47

5.2.10 Steckplatzliste 49
5.2.11 Speicher und Speicherverwaltung 50
5.2.11.1 Speicherverwaltung 50
5.2.11.2 SPS-Objekte 51
5.2.11.3 Taskspezifische Daten 51
5.2.11.4 Datenpages 51
5.2.11.5 CAN-Konfiguration 51
5.2.12 Datensicherung 52
5.2.13 Compiler 53
5.3 SPS-Befehlssatz 54
5.4 Terminalbetrieb 55
5.4.1 Einloggen 57
5.4.2 Die Funktionen des Hauptmenüs 58
5.4.3 C : SELECT NODE 58
5.4.4 E : IL-EDITOR 58
5.4.5 F : FILE-TRANSFER 58
5.4.6 S : SLOTLIST 58
5.4.7 M : MEMORY 59
5.4.8 N : DATA DISPLAY 63
5.4.9 B : BAUDRATE 64
5.4.10 G : COMPILE ALL 64
5.4.11 T : TIME/DATE 64
5.4.12 ? : ERROR-PAGE 64
5.5 Betriebssystem-Update 65
5.6 Parametrier- und Diagnosefunktionen (PDF) 66
5.6.1 Übersicht 66
5.6.2 Datenaufbau 67
5.6.3 Ablauf 67
5.6.4 Funktion 0 Sammelfehler auslesen 68
5.6.5 Funktion 1 Modul-Spannungsversorgung überwachen 69
5.6.6 Funktion 2 Überlast der Ausgangstreiber feststellen 70
5.6.7 Funktion 3 Prozeßdatenbreite ermitteln 71
5.6.8 Funktion 4 Modul-Konfiguration auslesen 72
5.6.9 Funktion 5 Vorzugsabschaltlage einstellen 73
5.6.10 Funktion 6 Bediensperre aktivieren/deaktivieren 74
5.6.11 Funktion 7 Systemstatus ermitteln 75
5.6.12 Funktion 8 Firmware-Version auslesen 76
5.6.13 Funktion 9 Datenformate für Analogmodule einstellen 77
5.6.14 Funktion 10 Sensor-Information des Temperaturmodules auslesen 78
5.6.15 Funktion 17 Busadresse auslesen 79
5.6.16 Funktion 115 SPS-Startverhalten einstellen 79
5.6.17 Funktion 20 Fehlermeldungen löschen 80
5.6.18 Funktion 255 Reset 80

6 Feldbus CANopen 83
6.1 Grundlagen 83
6.1.1 Belegung der Process-Data-Objects (PDO) 83
6.1.2 Belegung der Service-Data-Objects (SDO) 84
6.1.3 Nodeguarding 84
6.1.4 Lifeguarding 84
6.2 Verkabelung CANopen 85
6.2.1 Kabellängen 85
6.2.2 Steckverbinder 86
6.2.3 Abschlußwiderstände 86
6.3 Einstellen der Knotennummern 87

6.4 Einstellen der Datenübertragungsrate....88
6.5 Inbetriebnahme und Projektierung mit ProCANopen....88

7 Installation....89
7.1 Mechanische Installation....89
7.1.1 Montagelage....89
7.1.2 Montageabmaße und -abstände....89
7.1.3 Hutschienenmontage....90
7.1.4 Verbindung der Module untereinander....91
7.2 Elektrische Installation....92
7.2.1 Federkraftklemmen und Anschlußquerschnitte....92
7.2.2 Anschluß der Versorgungsspannungen und Signalleitungen....94
7.2.3 Installationsrichtlinien....95
7.2.4 Anschluß eines Programmiergerätes....97
7.3 Fehlermeldungen....98
7.3.1 Fehlermeldungen am Display der Steuereinheit....98
7.3.2 Fehlermeldungen im Activ-Errorbuffer / Log-Book....99
7.3.2.1 Betriebssystemmeldungen....99
7.3.2.2 Betriebssystemfehler....99
7.3.2.3 SPS-Systemfehler....100
7.3.3 Compiler-Fehler....101

8 Technische Daten....103
8.1 Mechanische Abmessungen....105
8.2 Verbindungskabel microLine - PC....106

9 Bestellangaben, Zubehör und Betriebsanleitungen....107

10 Anhang....109
10.1 Warenzeichenvermerke....109
10.2 Glossar....110

11 Sicherheitshinweise....111
11.1 Bestimmungsgemäße Verwendung....111
11.2 Personalauswahl und -qualifikation....111
11.3 Projektierung, Programmierung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb....112
11.4 Wartung und Instandhaltung....112
11.5 Gefahren durch elektrische Energie....112
11.6 Umgang mit verbrauchten Batterien....113

12 Index....114

1 Darstellung von Warnhinweisen

Warn- und Sicherheitshinweise werden in dieser Betriebsanleitung durch besondere Kennzeichnungen hervorgehoben:

Gefahr	Bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
Warnung	Bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
Vorsicht	Bedeutet, daß leichte Körperverletzung oder Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
Hinweis	Bedeutet, daß das Automatisierungssystem oder eine Sache beschädigt werden kann, wenn die entsprechenden Hinweise nicht eingehalten werden.
Wichtig	Hebt eine wichtige Information hervor, die die Handhabung des Automatisierungssystems oder den jeweiligen Teil der Betriebsanleitung betrifft.

Die Sicherheitshinweise in dieser Beschreibung sind zu lesen und zu beachten.

2 Übersicht

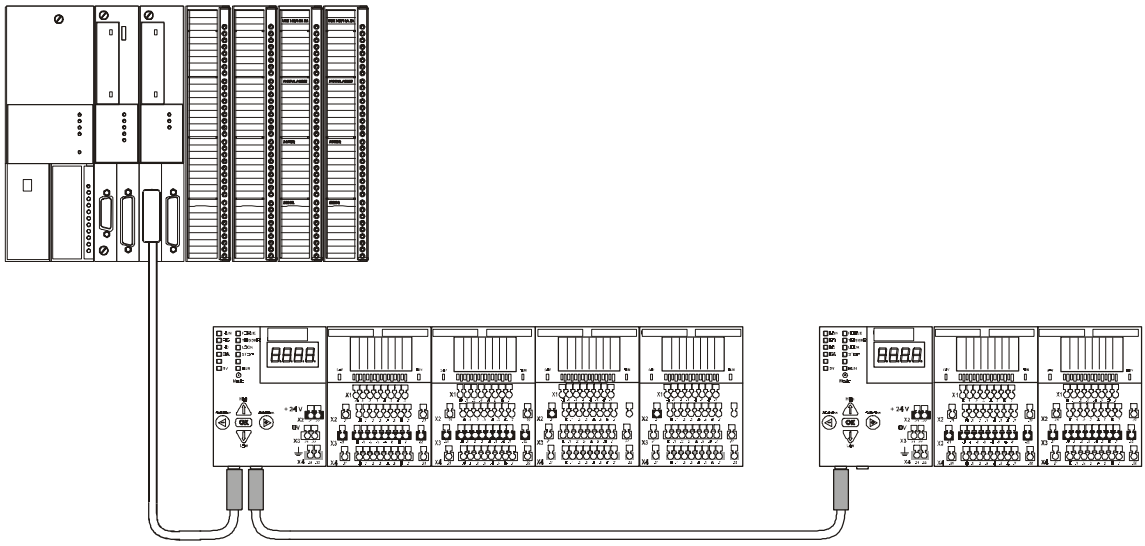


Bild: microLine an einer Schleicher-Steuerung Promodul-U

Die microLine-Steuereinheiten besitzen ein SPS Multitask-Betriebssystem und bilden die Basis für verteilte Steuerungsstrukturen. Sie werden mit RIO I/O-Modulen zu Busknoten für unterschiedlichste I/O-Anforderungen zusammengestellt.

Merkmale der Steuereinheiten

- Programmierung mit Prodoc-U von Schleicher
- 512 KB Speicher
- Motorola MC68LC302 CPU
- Prozessortakt 16 oder 24 MHz
- Multitask-Betriebssystem
- Batteriegepufferte Echtzeit-Uhr

microLine Steuereinheiten

ohne Feldbusanschluß

MCS 10-10

16 MHz

Artikel-Nr.:
365 153 58

MCS 20-10

24 MHZ

Artikel-Nr.:
365 154 45

mit Feldbusanschluß CANopen

MCS 10-11

16 MHz

Artikel-Nr.:
365 154 44

MCS 20-11

24 MHZ

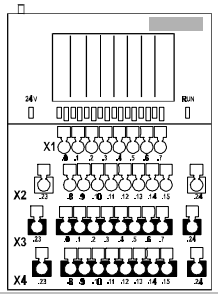
Artikel-Nr.:
365 154 46

Zubehör und Betriebsanleitungen siehe unter Bestellangaben Seite 107.

Verwendbare Erweiterungsmodule aus dem System RIO

Die Erweiterungsmodule werden in dieser Anleitung nicht beschrieben. Siehe dazu Betriebsanleitung RIO Erweiterungsmodule.

Digitalmodule

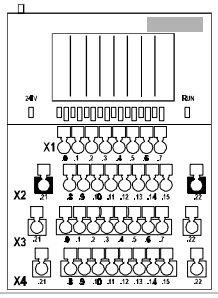


RIO 16 I

16 Eingänge DC 24 V

Zweileiter-Anschlußtechnik

Artikel-Nr.: 36414099

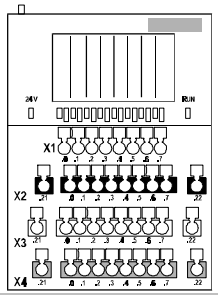


RIO 16 O

16 Eingänge DC 24 V

Zweileiter-Anschlußtechnik

Artikel-Nr.: 364140100

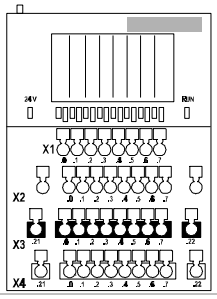


RIO 8 I/O

8 Kombi-I/O
Alle Kombi I/O als Eingänge DC 24 V oder Ausgänge 1A einzeln nutzbar.

Vierleiter-Anschlußtechnik

Artikel-Nr.: 36414098



RIO 8 I 8 I/O

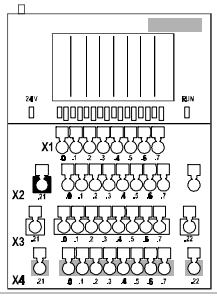
8 Eingänge DC 24 V
8 Kombi-I/O
Alle Kombi I/O als Eingänge DC 24 V oder Ausgänge 1A einzeln nutzbar.

Zweileiter-Anschlußtechnik

Artikel-Nr.: 36314652

Analogmodule

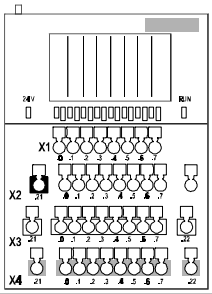
Spannung ±10V



RIO 4AI ±10V

4 Analogeingänge
Auflösung 12 Bit

Artikel-Nr.: 36414103

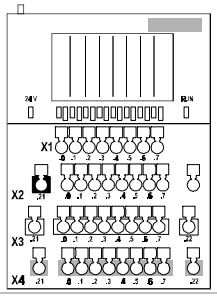


RIO 4AI/4AO ±10V

4 Analogeingänge
4 Analogausgänge
Auflösung 12 Bit

Artikel-Nr.: 36414101

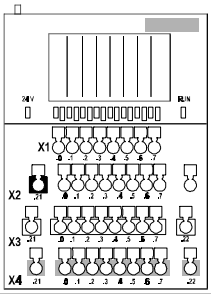
Strom 20 mA



RIO 4AI 20 mA

4 Analogeingänge
Auflösung 12 Bit

Artikel-Nr.: 36414104

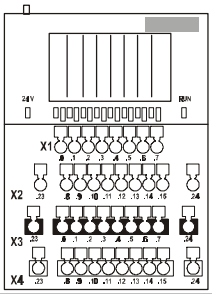


RIO 4AI/4AO 20 mA

4 Analogeingänge
4 Analogausgänge
Auflösung 12 Bit

Artikel-Nr.: 36414102

Temperaturmodul

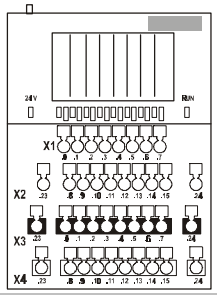


RIO T10-10

4 Eingänge für
Temperaturmessung mit
Pt100

Artikel-Nr.: 364 156 53

Zählermodul

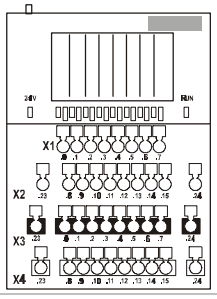


RIO C24-10

4 Zähler 16 Bit
oder 2 Zähler 32 Bit

Artikel-Nr.: 364 156 50

Positioniermodul



RIO P24-10

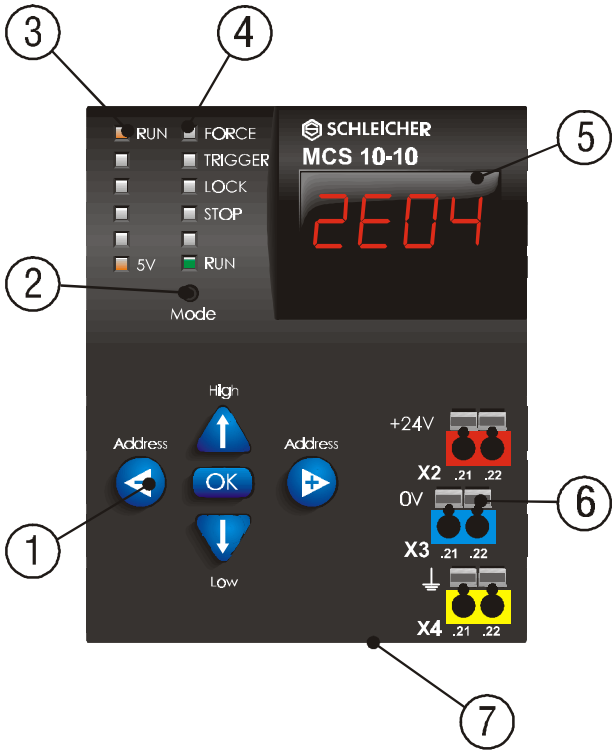
Positionierung von zwei
Achsen

Artikel-Nr.: 364 156 51

3 Steuereinheiten

3.1 Steuereinheit microLine MCS 10-10 / MCS 20-10

Ohne Feldbusanschluß

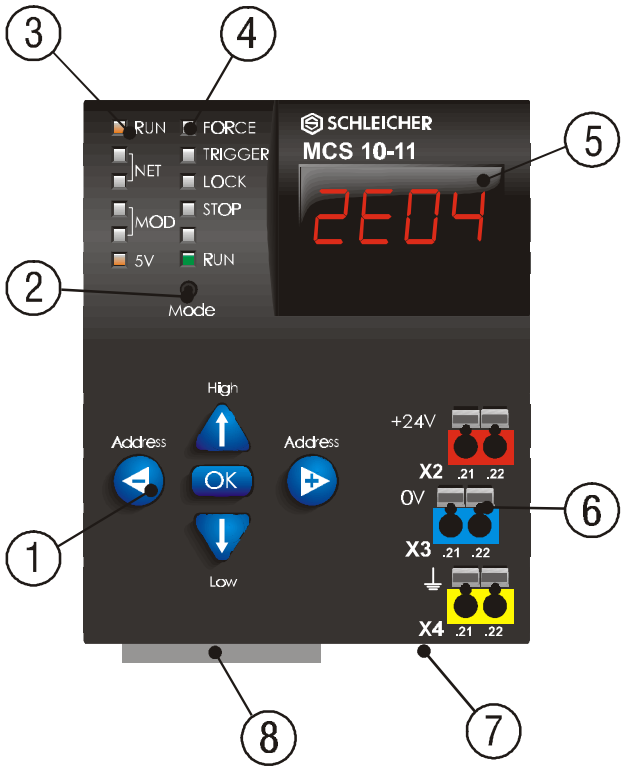


1. Tastatur
2. Mode-Taste für I/O-Betriebsartenwahl
3. Status-LEDs
4. Betriebsarten-LEDs
5. Display
6. Anschlußklemmen für Spannungsversorgung
7. Serielle RS232 Schnittstelle für PC (Geräteunterseite)

Steuereinheiten ohne Feldbus		
Bezeichnung	Prozessortakt	Feldbusanschluß
MCS 10-10	16 MHz	ohne
MCS 20-10	24 MHz	ohne

3.2 Steuereinheit microLine MCS 10-11 / MCS 20-11

Mit Feldbusanschluß CANopen



1. Tastatur
2. Mode-Taste für I/O-Betriebsartenwahl
3. Status-LEDs
4. Betriebsarten-LEDs
5. Display
6. Anschlußklemmen für Spannungsversorgung
7. Serielle RS232 Schnittstelle für PC (Geräteunterseite)
8. Feldbusanschluß CANopen (open style connector) (Geräteunterseite)

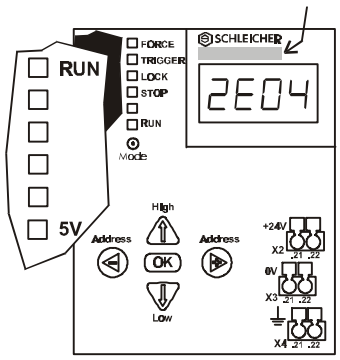
Steuereinheiten mit Feldbusanschluß CANopen		
Bezeichnung	Prozessortakt	Feldbus
MCS 10-11	16 MHz	CANopen
MCS 20-11	24 MHz	CANopen

4 Bedienung

4.1 Anzeige- und Bedienelemente

4.1.1 Diagnoseanzeigen MCS 10-10 / MCS 20-10 ohne Feldbus

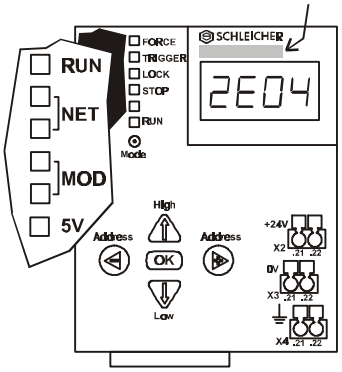
microLine MCS 10-10 / MCS 20-10



Diagnoseanzeigen ohne Feldbus			
LED-Name	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN	gelb	an	Prozessor der Steuereinheit läuft (betrifft nicht die SPS und den I/O-Refresh)
5 V	gelb	an	internes 5 V Netzteil in Betrieb

4.1.2 Diagnoseanzeigen MCS 10-11 / MCS 20-11 CANopen

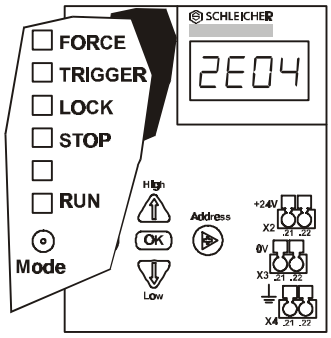
microLine MCS 10-11 / MCS 20-11



Diagnoseanzeigen mit Feldbus CANopen			
LED-Name	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN	gelb	an	Prozessor der Steuereinheit läuft (betrifft nicht die SPS und den I/O-Refresh)
NET (Netzstatus)	grün	an	CAN State Operational
		blinkend	CAN State Pre-Operational
		aus	Gerät ausgeschaltet
	rot	an	BUS OFF z.B. 24V am CAN-Controller fehlt, fehlerhafte Baudrate, Probleme der Busphysik, HW fehler eines CAN-Controllers im Netzwerk
		blinkend	CAN-Fehler aufgetreten z.B. 24V an CAN-Controller aber kein aktiver CAN-Controller am Bus
		aus	Gerät ausgeschaltet
MOD (Modulstatus)	grün	an	CAN-Stack ist initialisiert, Steuereinheit ist bereit
		blinkend	
	rot	an	schwerer Fehler, kann vom Anwender nicht behoben werden
		blinkend	Versorgungsspannung DC 24 V fehlt oder Kurzschluß an den Ausgängen
5 V	gelb	an	internes 5 V Netzteil in Betrieb

4.1.3 I/O-Betriebsartenanzeige

Betrifft nur die sog. I/O-Betriebsarten, die über die Mode-Taste aktiviert werden und unabhängig von der SPS direkt auf die I/O-Kanäle wirken,



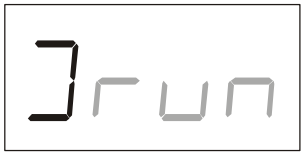
Erklärung der I/O-Betriebsarten ab Seite 19

4.1.4 Display

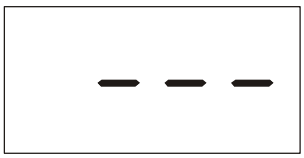
Anzeige der aktiven SPS-Betriebsart

SPS-Betriebsart Stop. Die SPS ist angehalten, die Ausgänge sind abgeschaltet oder in Vorzugsabschaltlage.

SPS-Betriebsart Run



Zusätzlich können in der SPS-Betriebsart Run Informationen zu den I/O-Betriebsarten TRIGGER und LOCK angezeigt werden.



I/O-Betriebsart STOP, oder kein SPS-Programm geladen.
Die Ausgänge sind abgeschaltet oder in Vorzugsabschaltlage.

Anzeige von Fehlermeldungen

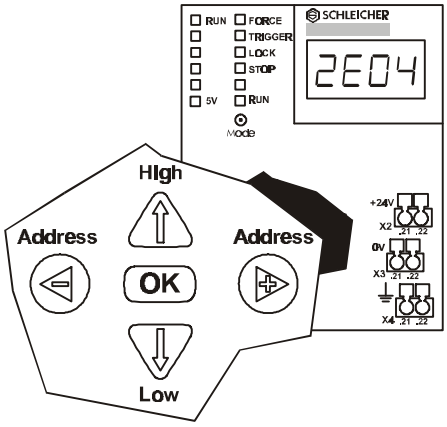
Bei Störungen werden Fehlermeldungen angezeigt.
Alle Fehlermeldungen sind ab Seite 89 aufgelistet.

Beispiel E004: Die interne Datenübertragung zwischen Steuereinheit und Modul ist unterbrochen, oder die Steuereinheit ist überlastet.

Während der Bedienung der Steuereinheit wird das Display für verschiedene Anzeigen genutzt.

Zusätzlich kann das SPS-Programm das Display ansteuern.
(siehe dazu Ansteuerung des Display der Steuereinheit Seite 41)

4.1.5 Tastatur



Die Tastatur wird multifunktional verwendet. An der jeweiligen Stelle der Betriebsanleitung wird die angewendete Funktion beschrieben.

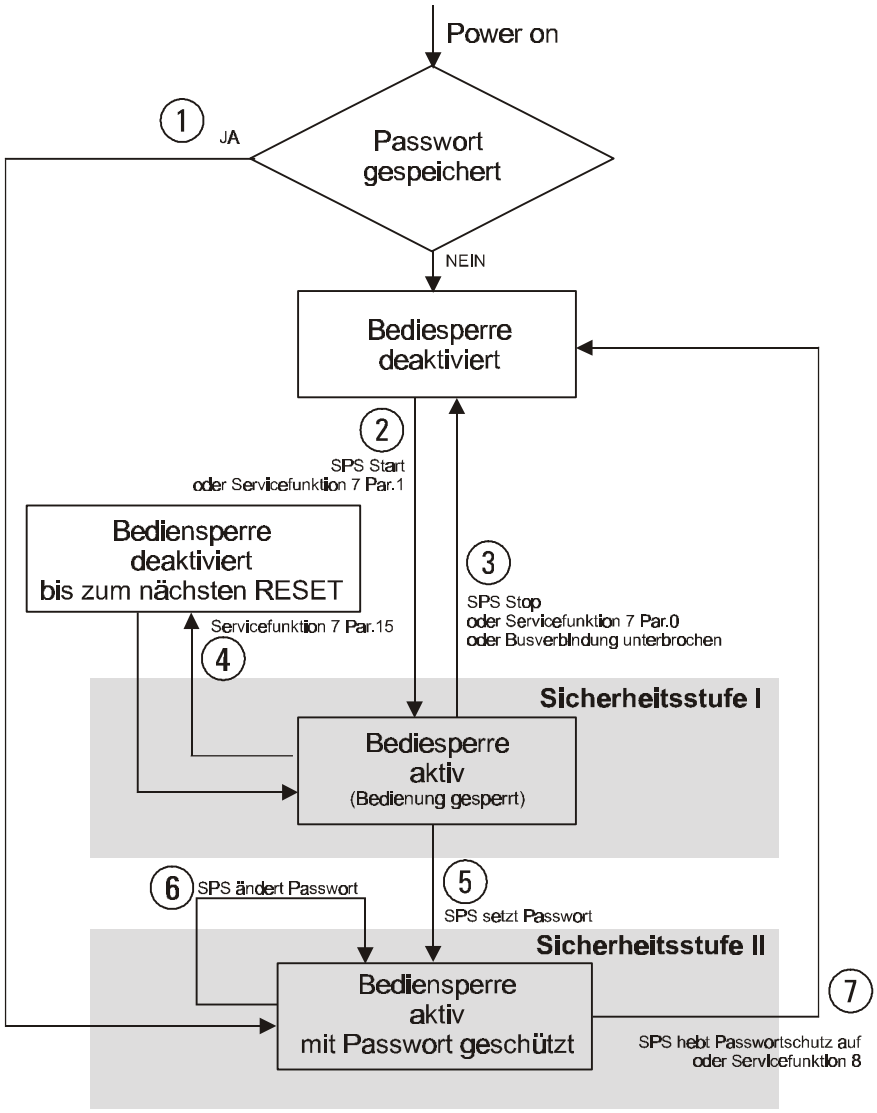
Der Tastencode betätigter Tasten kann vom SPS-Programm abgefragt werden (siehe dazu Seite 42).

4.2 Bediensperre

Einige Bedienfunktionen, die über die Tastatur der Steuereinheit ausgeführt werden, müssen vor unbefugter Benutzung gesichert sein, da sie einen direkten Eingriff in die gesteuerte Anlage bewirken.

Das gilt für die Betriebsarten FORCE, LOCK, STOP und die Servicefunktionen 1,2, 5, 6, 9 und10.

Die Bediensperre kann auf der Sicherheitsstufe I oder II aktiviert werden. Auf Sicherheitsstufe II wird ein Passwortschutz verwendet.



1. Beim Einschalten der Steuereinheit wird geprüft, ob ein Passwort in der Steuereinheit gespeichert ist. Ist ein Passwort gespeichert, wird die Bediensperre mit Sicherheitsstufe II aktiviert.
2. Die Bediensperre wird immer mit Sicherheitsstufe I bei SPS-Start aktiviert, wenn kein Passwort gespeichert ist.
3. Bei SPS-Stop, Bus-Kabelbruch oder der Eingabe der Servicefunktion 7 mit Parameter 0000 wird die Bediensperre wieder deaktiviert.

4. Die Bediensperre kann für Wartungsarbeiten mit dem Servicefunktion 7, Parameter 0015, bis zum nächsten Steuereinheit-Reset deaktiviert werden.

5. Die SPS kann über die Parametrier- und Diagnosefunktion 6 (PDF 6) die Bediensperre mit einem Passwort aktivieren. Das Passwort wird in der Steuereinheit gespeichert. Als Passwort wird eine vierstellige Zahl im Wertebereich 0000 bis 9999 verwendet.
   Das Passwort darf von der SPS nicht zyklisch gesetzt werden, da sonst die Bediensperre mit der Servicefunktion 8 nicht deaktiviert werden kann.
6. Das Passwort kann jederzeit von der SPS geändert werden.
7. Bei Eingabe des Passwortes an der Steuereinheit (mittels Servicefunktion 8, Passwort als Parameter) wird die Bediensperre deaktiviert, das Passwort wird nicht gelöscht.
   Ändert die SPS das Passwort auf 0000, wird der Passwortschutz deaktiviert und das Passwort in der Steuereinheit gelöscht.

Deaktivierung der Bediensperre mit Servicefunktion 7 und 8

Siehe Seite 33

4.3 I/O-Betriebsarten

I/O- Betriebsarten werden über die Mode-Taste der Steuereinheit eingestellt, sie wirken direkt auf die I/O-Kanäle.
Die I/O-Betriebsarten haben keinen Einfluß auf die SPS. Die SPS-Betriebsarten werden gesondert behandelt, siehe ab Seite 35.

I/O-Betriebsarten		
RUN		I/Os werden refresht, aktive LOCK- und TRIGGER-Bedingungen werden ausgewertet. Anzeige der Schaltzustände einzelner I/O-Kanäle im Online-Mode möglich.
	FORCE*	Einstellen des Schaltzustandes einzelner I/O-Kanäle. FORCE überlagert die I/O-Schaltzustände und die Lockdefinitionen.
	TRIGGER*	Auf ein Triggerereignis hin wird mit einer Speichertiefe von 20 das I/O-Abbild gespeichert. Das Triggerereignis ist eine definierbare I/O-Zustandsänderung.
	LOCK*	Wie FORCE; aber dauerhaftes Einstellen des Schaltzustandes einzelner I/O-Kanäle. Die LOCK-Definition wird nullspannungssicher in der Steuereinheit abgespeichert.
STOP		Der I/O-Refresh wird abgeschaltet. Eine eingestellte Vorzugsabschaltlage kann eingenommen werden. Die SPS wird nicht beeinflußt, sie behält ihre laufende Betriebsart bei.

*Die Betriebsarten FORCE, TRIGGER, LOCK sind während der Betriebsart RUN aktivierbar. RUN wird dadurch nicht unterbrochen.

Vorsicht

STOP schaltet den I/O-Refresh ab, die SPS läuft weiter.

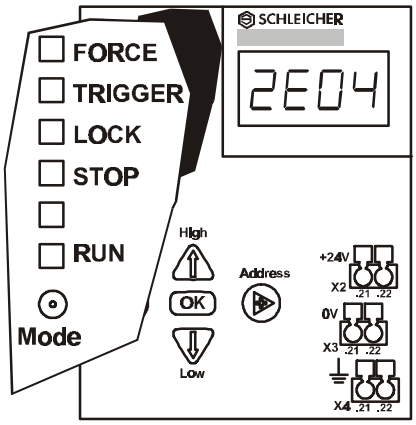
FORCE und LOCK beeinflussen direkt die Schaltzustände der I/O-Kanäle. Es können gefährliche Betriebszustände der gesteuerten Prozesse entstehen.

Gegen unzulässige Betriebszustände sind Vorkehrungen zu treffen.

4.3.1 Einstellen der I/O-Betriebsarten

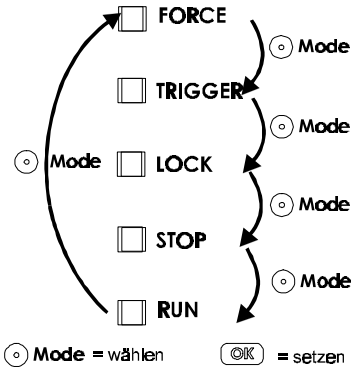
Hinweis	Die Steuereinheit ist mit einer Bediensperre vor unbefugter Bedienung geschützt. Bei Bedienung mit aktiver Bediensperre wird die Fehlermeldung E016 oder E017 angezeigt. Um die Betriebsarten anzuwählen, muß die Bediensperre mit Sevicefunktion 7 aufgehoben werden. (siehe dazu Servicefunktion 7 Seite 33 und Bediensperre Seite 17)

Bedien- und Anzeigeelemente



Vorgehensweise

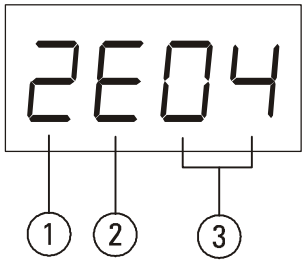
- Durch Drücken der Mode-Taste werden die Betriebsarten angewählt.
  Die Auswahl wird mit einer blinkenden LED angezeigt. Dabei bleibt die vorher aktivierte Betriebsart aktiv (LED Dauerlicht). Wenn die OK-Taste nicht gedrückt wird erlischt die blinkende LED nach ca. 10 Sekunden.
- Durch Drücken der OK-Taste wird die gewählte Betriebsart aktiviert.
  Die vorher aktive Betriebsart wird beendet (LED erlischt).



.

Anzeige des gewählten I/O-Kanales

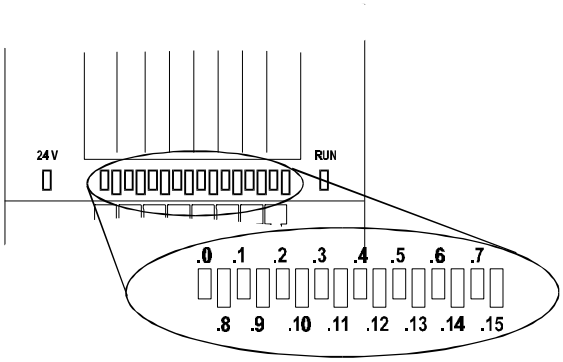
Nach der manuellen Anwahl eines Kanales in der Betriebsart RUN mit Online-Mode, FORCE, TRIGGER und LOCK



1. Nummer des I/O-Moduls (hexadezimal)
2. Eingang (E) oder einen Ausgang (A)
3. Kanalnummer (dezimal)

Beispiel: 2E04 Modul 2, Eingang, Kanal 4

Zusätzlich wird die zweifarbige Kanal-LED an den I/O-Modulen als Kanalcursor gelb geschaltet (hat keinen Einfluß auf den Schaltzustand des jeweiligen Ein-/Ausganges). Kanalcursor weiterschalten mit den Address-Tasten.



Jede Kanal-LED ist einem Kanal (.0-.15) zugeordnet.
Bei 8-kanaligen Modulen sind nur die Kanal-LEDs .0 -.7 aktiv.

4.3.2 RUN

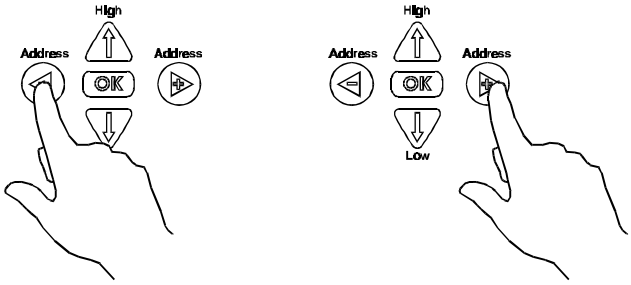
In der I/O-Betriebsart RUN werden die I/O-Kanäle refresht.

Im RUN-Betrieb kann der Online-Mode gewählt werden.

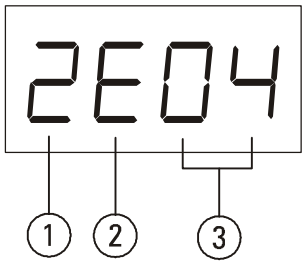
Online-Mode

Es kann der aktuelle Schaltzustand eines I/O-Kanales am Display der Steuereinheit ständig (online) angezeigt werden.

Mit den Links/Rechts-Tasten den Kanal auswählen (aktive gelbe LED auf den I/O-Modulen = Kanalcursor).

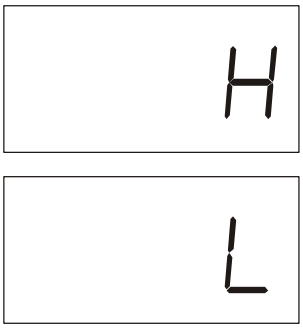


Am Display wird der gewählte Kanal angezeigt.



1. Nummer des I/O-Moduls (hexadezimal)
2. Eingang (E) oder einen Ausgang (A)
3. Kanalnummer (dezimal)

Der Schaltzustand wird nach ca. 0,5s angezeigt und online aktualisiert.



Bei analogen Kanälen wird der aktuelle Strom-/Spannugswert in mV bzw. µA angezeigt.

Mit der OK-Taste wird der Online-Mode verlassen.

4.3.3 FORCE

Im Modus FORCE kann der Schaltzustand einzelner I/O-Kanäle eingestellt werden.

Vorsicht

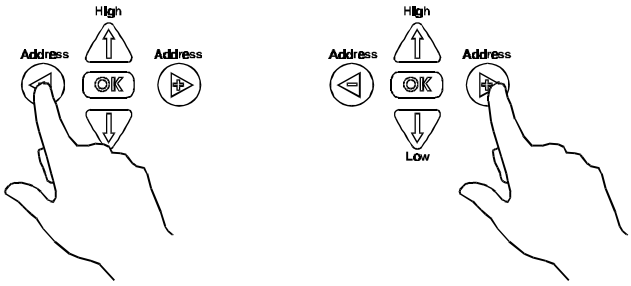
FORCE beeinflußt direkt die Schaltzustände der I/O-Kanäle. FORCE überlagert Schaltzustände, die mit LOCK eingestellt wurden.

Es können gefährliche Betriebszustände der gesteuerten Prozesse entstehen. Gegen unzulässige Betriebszustände sind Vorkehrungen zu treffen.

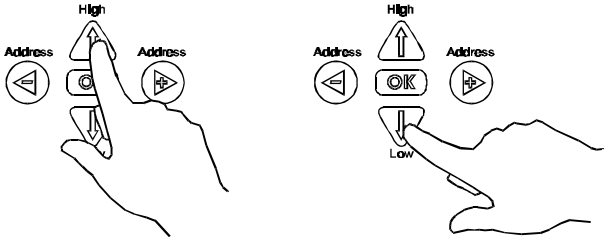
Vorgehensweise

FORCE durch Drücken der Mode-Taste anwählen und mit der OK-Taste aktivieren.

Mit den Links/Rechts-Tasten den Kanal auswählen. (Der gewählte Kanal wird angezeigt, die aktive gelbe LED auf den I/O-Modulen ist der Kanalcursor).



Mit den High/Low -Tasten den Schaltzustand wählen.

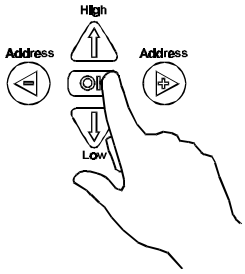


Wurde ein Analogkanal gewählt, wird der Ein-/Ausgabewert mit jedem Tastendruck um 100mV bzw. 100 µA erhöht/verringert.

Vorsicht

Der gewählte Schaltzustand wird sofort wirksam.

Mit der OK-Taste kann der Schaltzustand eines ausgewählten Kanales überprüft werden.



Der Schaltzustand wird nach Drücken der OK-Taste ca. 0,5s lang angezeigt.

Bei analogen Kanälen wird der Ein-/Ausgabewert in mV bzw. µA angezeigt.

Die Kanal-LED auf den Modulen zeigt den geforcten Zustand wie folgt an:

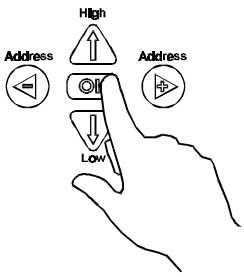
- Ein geforcter digitaler Ausgangskanal wird grün/gelb angezeigt.
- Ein geforcter digitaler Eingangskanal wird gelb angezeigt.

Rücksetzen Force

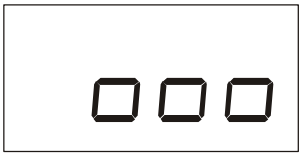
Durch Verlassen der Betriebsart FORCE.

Soll für einen einzelnen Kanal FORCE aufgehoben werden: Kanalcursor auf den betreffenden Kanal setzen und 3x die OK-Taste drücken

3X



Im Display erscheint kurz die Anzeige:



4.3.4 TRIGGER

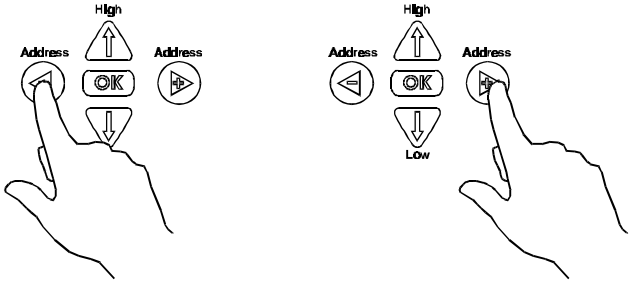
.

Der Modus TRIGGER dient dazu, beim Eintreten einer Triggerbedingung die 20 letzten gespeicherten Änderungen des digitalen Prozeßabbildes anzuzeigen

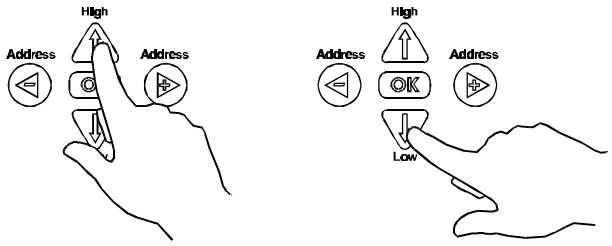
Vorgehensweise

TRIGGER durch Drücken der Mode-Taste anwählen und mit der OK-Taste aktivieren.

Auswahl des Kanales, der den Triggerstop bewirken soll:
Kanalcursor mit den Links/Rechts-Tasten bewegen.



Mit der High/Low-Taste die Triggerbedingung festlegen.
High-Taste: auf steigende Flanke triggern
Low-Taste: auf fallende Flanke triggern



Es können beliebig viele Ein- und Ausgänge als Triggereingänge definiert werden. Sie werden mit ODER verknüpft, d.h. die zuerst erfüllte Triggerbedingung beendet die Aufzeichnung.

Dann die Betriebsartenauswahl mit der Mode-Taste wieder auf RUN stellen und die OK-Taste drücken. Erst nach der Rückkehr zu RUN wird das Triggern aktiv.

In der Anzeige wird der Triggerzustand dargestellt:

Triggerbedingung definiert.
Die I/O-Abbilder werden jetzt bei jeder Änderung gespeichert.

Triggerbedingung definiert
und eingetreten. Die Speicherung wird beendet.

Anzeige der letzten 20 I/O-Abbilder

Nachdem die Triggerbedingung erfüllt wurde, wieder in den Triggermodus wechseln, es wird E-00 angezeigt. Das letzte aktuelle Input-Abbild, als die Triggerbedingung eintrat, wird jetzt als gelb-geschaltete LED auf dem I/O-Modul angezeigt. Mit der Links-Taste kann sich der Anwender in Richtung Vergangenheit bewegen, was im Display mit E-n (n=0..19) angezeigt wird. Mit der Rechts-Taste geht es wieder zurück in Richtung des letzten Abbildes.

Mit der High-Taste wird die Anzeige auf Eingang, mit der Low-Taste auf Ausgang gestellt.

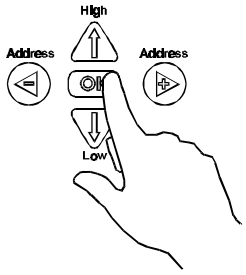
Rücksetzen der Triggerbedingung

TRIGGER durch Drücken der Mode-Taste anwählen und mit der OK-Taste aktivieren.

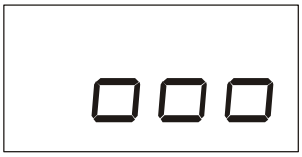
Triggerbedingung **nicht erfüllt:**

Kanalcursor auf den betreffenden Kanal setzen und 3x die OK-Taste drücken

3X



Dadurch wird eine einzelne Triggerbedingung gelöscht. Im Display erscheint kurz die Anzeige:



Triggerbedingung **erfüllt:**

War eine Triggerbedingung erfüllt, werden durch 3x drücken der OK-Taste alle Triggerbedingungen und der Triggerspeicher gelöscht.

Hinweis	Triggerbedingungen werden nicht nullspannungssicher gespeichert, bleiben aber solange erhalten bis die Steuereinheit abgeschaltet wird.

4.3.5 LOCK

Im Modus LOCK kann der Schaltzustand einzelner I/O-Kanäle dauerhaft eingestellt werden.

Vorgehensweise

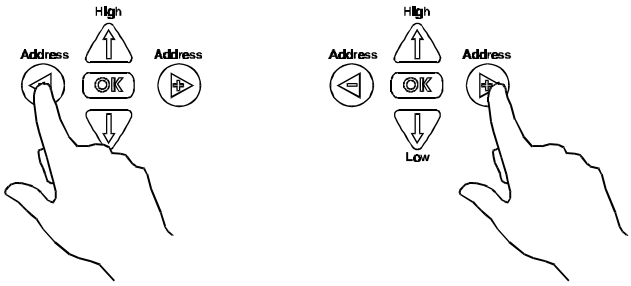
Vorsicht

LOCK beeinflußt direkt die Schaltzustände der I/O-Kanäle. Es können gefährliche Betriebszustäde der gesteuerten Prozesse entstehen.

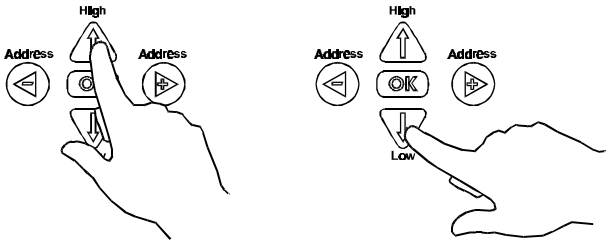
Gegen unzulässige Betriebszustände sind Vorkehrungen zu treffen.

LOCK durch Drücken der Mode-Taste wählen und mit der OK-Taste aktivieren.

Kanalcursor mit den Links/Rechts-Tasten auf den gewünschten Kanal bewegen.



Schaltzustand mit High/Low-Tasten wählen.

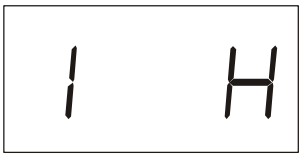


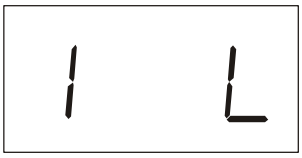
Wurde ein Analogkanal gewählt, wird der Ein-/Ausgabewert mit jedem Tastendruck um 100mV bzw. 100 µA erhöht/verringert. Es dürfen max. 8 analoge Kanäle gelockt werden.

Vorsicht

Der gewählte Schaltzustand wird sofort wirksam.

Im Display wird kurz der gewählt Schaltzustand angezeigt.





Die LOCK-Einstellung wird beim Verlassen des LOCK-Modus nullspannungssicher in der Steuereinheit gespeichert. Die Steuereinheit darf dabei für ca. 5s nicht abgeschaltet werden.

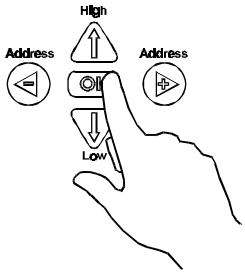
Mit der OK-Taste kann wie bei FORCE der Schaltzustand überprüft werden. Es wird angezeigt, ob der Kanal High oder Low geLOCKt ist, wenn die OK-Taste gedrückt wird.

LOCK wird immer mit einem senkrechten Balken in der Anzeige sichtbar gemacht.

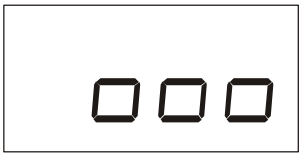
Rücksetzen des LOCK-Zustandes

Kanalcursor im LOCK-Mode auf den betreffenden Kanal setzen und 3x die OK-Taste drücken

3X



Im Display erscheint kurz die Anzeige:



4.3.6 STOP

In der Betriebsart Stop werden alle Ein-/Ausgänge abgeschaltet, d.h. alle Ausgänge werden auf Null gesetzt und nicht weiter refresht, die SPS arbeitet normal weiter.

Hinweis

Falls eine Vorzugsabschaltlage eingestellt wurde (Diagnosecode 5 Seite73) wird diese in der Betriebsart Stop eingenommen.

Kanäle, deren Schaltzustand mit LOCK eingestellt wurde, werden von der Vorzugsabschaltlage **nicht** überlagert.

Ist für ein Modul der Abschaltcode 2 (über Diagnosefunktion 5) eingestellt, werden die I/O-Kanäle dieses Moduls weiter refresht.

4.4 Servicefunktionen

.

Die Steuereinheit bietet die Möglichkeit, über die integrierte Tastatur und das Display einfache Servicefunktionen zu benutzen.

Übersicht

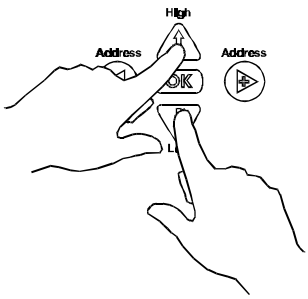
Service-Funktion	
0	Eingabe eines User-Parameters
1	reserviert
2	Einstellen der Feldbus-Datenübertragungsrate (für Steuereinheiten mit Busfähigkeit)
3	Anzeige der Anzahl der belegten E-Bytes
4	Anzeige der Anzahl der belegten A-Bytes
5	reserviert
6	Modul-Konfiguration speichern
7	Bediensperre aktivieren / deaktivieren
8	Bediensperre mit Passwort deaktivieren
9	reserviert
10	reserviert
11	reserviert
12	Knotennummer /Busadresse anzeigen / einstellen (für Steuereinheiten mit Busfähigkeit)
13	Einstellen der Datenbreite der Zähler- und Positioniermodule
14	Zykluszeit des I/O-Refresh anzeigen/einstellen
15	SPS-Startverhalten anzeigen/einstellen

Anwahl und Eingabe einer Servicefunktion

Warnung

Während der Eingabe einer Servicefunktion ist die SPS vom Programmiergerät aus nicht bedienbar.

In der I/O-Betriebsart RUN oder STOP (Einstellen der I/O-Betriebsarten siehe Seite 20), beide High/Low-Tasten gleichzeitig drücken.



Das Display zeigt S 00 an.

Gewünschte Service-Funktion mit der Rechts-Taste einstellen.
Danach die OK-Taste drücken.

Hinweis	Wird die Fehlermeldung E016 oder E017 angezeigt, ist die gewünschte Funktion gesperrt. Die Sperre kann mit Sevicefunktion 7 oder 8 aufgehoben werden. (siehe dazu Servicefunktionen Seite 33 und Bediensperre Seite 17)

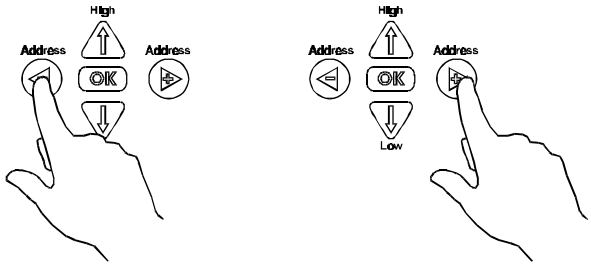
Die Service-Funktionen ohne Parameter

Es wird der zu dieser Funktion gehörende Wert sofort angezeigt. Die Anzeige springt nach 1 sec. wieder zurück in den Anfangszustand. (z.B. Service-Funktionen 3 und 4)

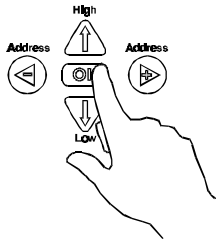
Die Service-Funktionen mit Parameter

Es wird der momentan eingestellte Parameterwert angezeigt.

Ändern des Parameters mit der Links- oder Rechts-Taste.



Bestätigen mit der OK-Taste.



Hinweis	Abbruch der Servicefunktionen ohne Parameteränderung, ist durch Drücken der MODE-Taste möglich.

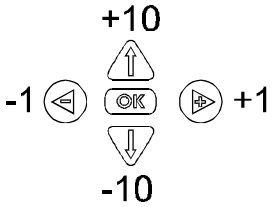
Hinweis	Die gewählte Servicefunktio wird im FLASH-Speicher dauerhaft gespeichert

4.4.1 Service-Funktion 0 Eingabe eines User-Parameters

Der User-Parameter kann im SPS-Programm gelesen und (z.B. zur Steuerung des Programmablaufes) ausgewertet werden.

Es wird ein Parameter im Wertebereich 0000 bis 9999 angezeigt, der momentan in der SPS auf dem Merker CW 10,01 abgelegt ist.

Die Änderung ist mit der Tastatur auf der Steuereinheit möglich. Die Tasten haben folgende Wertigkeit:

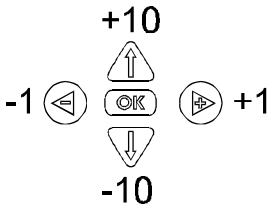


Den neuen Parameter mit der Taste OK bestätigen.

4.4.2 Service-Funktion 2 Feldbus-Datenübertragungsrate anzeigen/einstellen

(Nur bei Steuereinheiten mit Busfähigkeit)

Es wird der Parameter angezeigt, der der gewählten Datenübertragungsrate entspricht. Die Änderung ist mit der Tastatur auf der Steuereinheit möglich. Die Tasten haben folgende Wertigkeit:



Den neuen Parameter mit der Taste OK bestätigen.

Siehe auch das jeweilige Feldbus-Kapitel.

4.4.3 Service-Funktion 3 Anzeige der Anzahl der belegten E-Bytes

Zeigt die Größe des belegten Eingangs-Adressraumes in Byte an.

4.4.4 Service-Funktion 4 Anzeige der Anzahl der belegten A-Bytes

Zeigt die Größe des belegten Ausgangs-Adressraumes in Byte an.

4.4.5 Service-Funktion 6 Modul-Konfiguration speichern

Parameter 0	nicht speichern
Parameter 1	Istkonfiguration als Sollkonfiguration speichern

Beim Anlauf der Steuereinheit wird überprüft ob eine eventuell abgespeicherte Sollkonfiguration mit der Istkonfiguration übereinstimmt. Wenn die Soll- nicht mit der Istkonfiguration übereinstimmt wird der Fehler E012 gemeldet.

4.4.6 Service-Funktion 7 Bediensperre aktivieren / deaktivieren

Für Bediensperren ohne Passwortschutz.

Parameter 0	Bediensperre deaktivieren
Parameter 1	Bediensperre aktivieren
Parameter 15	Bediensperre bis zum nächsten Aus-/Einschalten deakiviert

Nach dem deaktivieren der Bediensperre wird die Fehlermeldung E016 oder E017 angezeigt, wenn sie vorher aktiv war.

Siehe auch Bediensperre Seite 17

4.4.7 Service-Funktion 8 Bediensperre mit Passwortschutz deaktivieren

Ein von der SPS vorgegebenes Passwort (Zahl im Wertebereich 1-9999) muß als Parameter eingeben werden, um die Bediensperre aufzuheben.

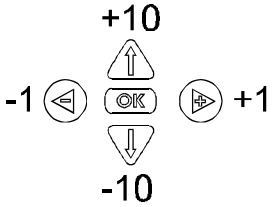
Parameter 0001.. 9999	Bediensperre wird aufgehoben

Wenn das Passwort von der SPS zyklisch gesetzt wird, kann die Bediensperre mit der Service-Funktion 8 nicht deaktiviert werden.
Siehe auch Bediensperre Seite 17

4.4.8 Service-Funktion 12 Knotennummer/Busadresse anzeigen/einstellen

(Nur bei Steuereinheiten mit Busfähigkeit)

Es wird die Knotennummer/Busadresse angezeigt. Die Änderung ist mit der Tastatur auf der Steuereinheit möglich. Die Tasten haben folgende Wertigkeit:



Den neuen Parameter mit der Taste OK bestätigen.

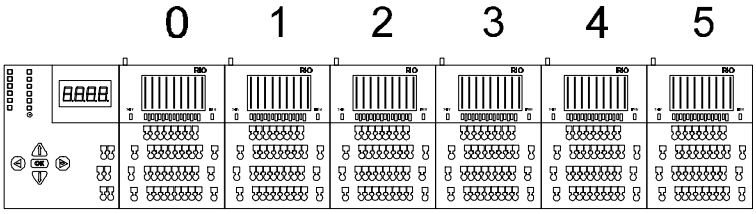
Siehe auch das jeweilige Feldbus-Kapitel.

4.4.9 Service-Funktion 13 Einstellen der Datenbreite

Nur für Zähler- und Positioniermodule.

Nach der Anwahl der Servicefunktin kann die Platznummer des gewünschten Modules eingestellt werden:

Platznummer des Modules:



Eingabe mit OK bestätigen.

Dann die gewünschte Datenbreite mit folgenden Parametern einstellen:

Parameter 1	Datenbreite 3 Worte
Parameter 2	Datenbreite 5 Worte

Die neue Einstellung wird erst nach dem Aus-/Einschalten des Buskopplers wirksam.

Grundeinstellung: Parameter 2

4.4.10 Service-Funktion 14 Zykluszeit des I/O-Refresh anzeigen/einstellen

	Zykluszeit in ms
Parameter 4..20	4..20

Grundeinstellung Parameter 10

Eine Änderung der Zykluszeit wird erst nach dem nächsten Einschalten der Steuerungseinheit aktiv.

Die Zykluszeit sollte immer gradzahlig sein. Bei ungeraden Zykluszeiten wird automatisch die eingestellte Zeit – 1ms als Zykluszeit verwendet.

4.4.11 Service-Funktion 15 SPS-Startverhalten anzeigen/einstellen

Parameter 0	Reset (wie Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung)
Parameter 1	beim nächsten Aus-/Einschalten Grundinitialisierung durchführen
Parameter 2	beim nächsten Aus-/Einschalten Initialisierung durchführen
Parameter 3	beim nächsten Aus-/Einschalten Anlaufverhalten TEST
Parameter 4	beim nächsten Aus-/Einschalten Anlaufverhalten RUN

Grundeinstellung Parameter 1

5 SPS

5.1 SPS-Betriebsarten

Die SPS-Betriebsarten werden über die Tastatur der Steuereinheit angewählt und nur im Display der Steuereinheit angezeigt.

5.1.1 SPS-Betriebsarten wählen und starten

.

Die Betriebsarten können mit Servicefunktion 15, Parametrier- und Diagnosefunktion (PDF) 115 oder wie folgt eingestellt werden:

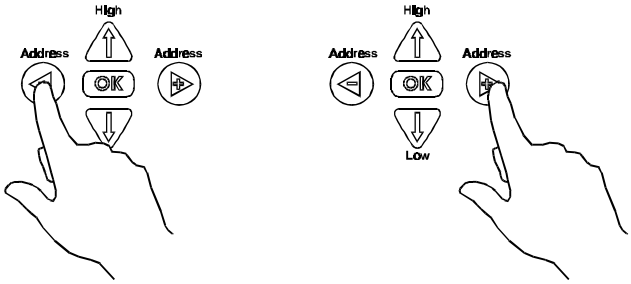
- Steuereinheit ausschalten
- Mode-Taste gedrückt halten, dabei Steuereinheit einschalten. Die SPS wird nicht gestartet.
- Mit den Address-Tasten (+/-) die gewünschte Betriebsart wählen.

0001 – Grundinitialisierung

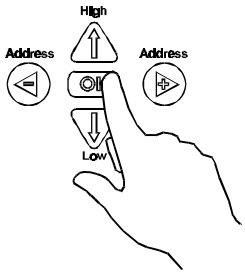
0002 – Initialisierung

0003 – Test

0004 – Run



- Mit der OK-Taste starten.



Bei der Grundinitialisierung bootet die SPS neu, andernfalls startet sie in der gewählten SPS-Betriebsart.

Die gewählte SPS-Betriebsart wird gespeichert und nach jedem Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung wieder gestartet.

5.1.2 Erklärung der SPS-Betriebsarten

5.1.2.1 Run

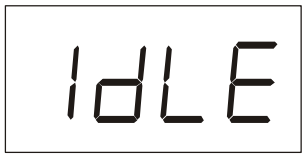
Run ist die Einstellung für den SPS-Start nach dem Einschalten der Versorgungsspannung. Es werden folgende Schritte durchlaufen:

- Prüfung der Anwender-FLASH-Speicher-Formatierung.
- Checksummenprüfung des Anwender-FLASH-Speichers.
- Erkennung der Modulkonfiguration.
- Initialisierung der Programm- und Funktionsbausteinvariablen.
- Aufruf der Task 0 zum Initialisieren von anwenderspezifischen Grundparametern.

Die SPS startet mit der normalen Programmabarbeitung, wenn alle Prüfroutinen fehlerfrei durchlaufen wurden und ein SPS-Programm vorhanden ist. Das Display zeigt nach erfolgreichem Start :

5.1.2.2 Test

Die Betriebsart Test ist für die Bedienung mit einem angeschlossenem Programmiergerät -für den Programmtest- vorgesehen. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erfolgt keine automatische Programmbearbeitung.
Die SPS läuft nicht, das Display zeigt :



Die Programmausführung kann mit einem Programmiergerät gestartet werden.

5.1.2.3 Initialisierung

Diese Betriebsart wird zur Initialisierung der Steuereinheit benötigt. Dabei wird zwischen zwei Arten der Initialisierung unterschieden:

- Grundinitialisierung,
- einfache Initialisierung.

In beiden Fällen zeigt das Display "IdLE".

Grundinitialisierung

Eine Grundinitialisierung ist erforderlich, wenn ein neues Betriebssystem oder eine neue Steuereinheit installiert wurde. Dabei werden folgende Schritte durchgeführt:

- Der gesamte RAM-Speicher der Steuereinheit wird gelöscht.
- Die Formatierung des Anwender-FLASH-Speichers wird überprüft.
- Die Steckplatzliste wird überprüft und gegebenenfalls erstellt (wie bei einfacher Initialisierung).

Nach dieser Grundinitialisierung verhält sich die Steuereinheit wie in der SPS-Betriebsart TEST.

Wichtig

Da bei einer Grundinitialisierung der gesamte RAM gelöscht wird, sollte vorher eine Datensicherung vorgenommen werden.

Einfache Initialisierung

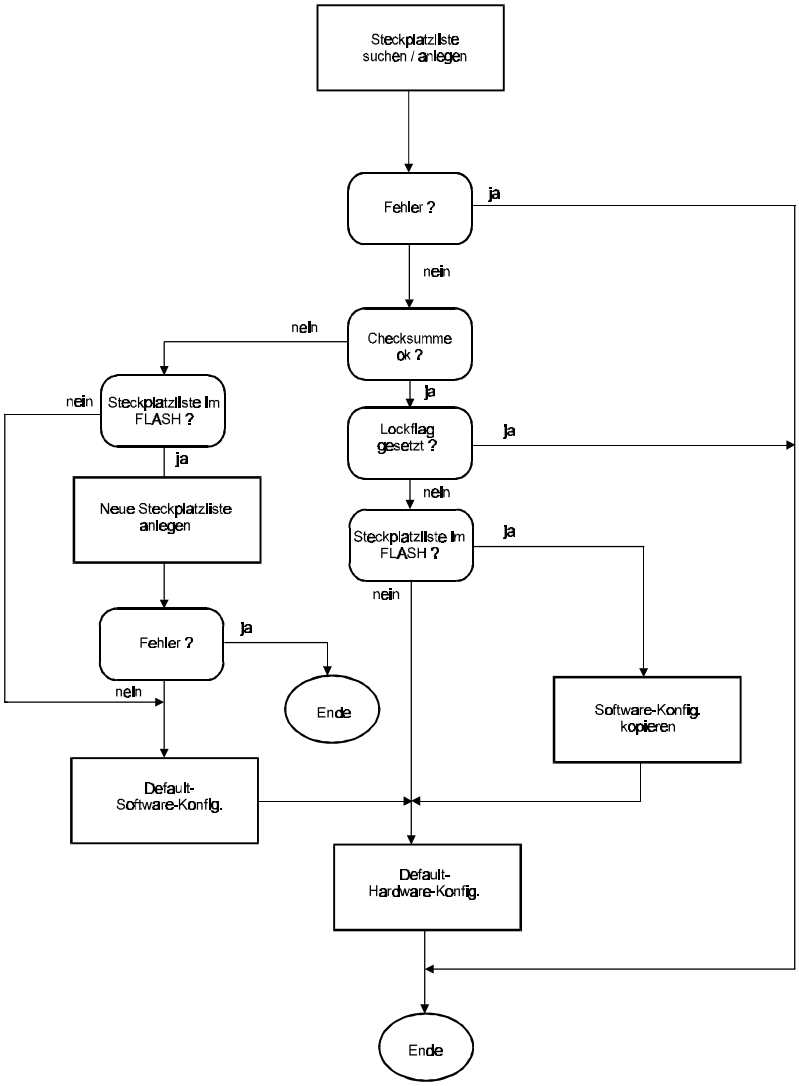
Eine Initialisierung ist notwendig, wenn Änderungen in der Steuerungskonfiguration (Modulwechsel) vorgenommen wurden.

Es werden folgende Schritte durchgeführt:

- Die Formatierung des Anwender-FLASH-Speichers wird überprüft.
- Die Steckplatzliste wird überprüft und gegebenenfalls erstellt.
  1. *Existiert keine Steckplatzliste (z.B. nach der Grundinitialisierung ohne Steckplatzliste im FLASH), wird die gesamte Steckplatzliste neu erstellt, die DW-Tabellen sind leer, die Schnittstellen werden mit Defaultwerten konfiguriert, Lockflags haben ihre Defaultwerte.
  2. Existiert eine Steckplatzliste mit gesetztem Steckplatzlisten-Lockflag, dann bleibt die Liste unverändert erhalten. Die Hardwarekonfiguration wird lediglich verglichen, bei Abweichungen wird eine Fehlermeldung generiert.
  3. Existiert eine Steckplatzliste mit auf 0 rückgesetztem Steckplatzlisten-Lockflag, dann wird die folgende Initialisierung durchgeführt:
     - Ein vorhandenes Passwort wird gelöscht.
     - Die Hardwarekonfiguration des Systems wird neu eingelesen, d.h. alle Baugruppen werden in die Steckplatzliste eingetragen.
       In der Steuerungskonfiguration (Steckplatzliste) werden die Komponenten: Modultabelle, IX-Tabelle, QX-Tabelle, IW-Tabelle, QW-Tabelle und Schnittstellenkonfiguration neu erstellt.
     - Die weiteren Komponenten der Steuerungskonfiguration, also Lockflags (z.B. für Online-Compilierung, Objekt im RAM etc.) und DW-Tabelle, bleiben unverändert erhalten.

- Befindet sich eine Steckplatzliste mit auf 0 rückgesetztem Steckplatzlisten-Lockflag im FLASH-Speicher, so wird zunächst diese als Vorlage ins RAM kopiert und dann die Init-Funktion wie in 3. beschrieben durchgeführt. Dadurch bleibt die Softwarekonfiguration (Lockflags, DW-Tabelle) erhalten. Es gibt danach zwei Steckplatzlisten, eine Vorlage im FLASH-Speicher und die aktuell gültige Steckplatzliste im RAM. Beim späteren Programmieren des FLASH-Speichers wird die alte Liste im FLASH-Speicher überschrieben.
- Bei Erkennen eines Fehlers wird eine Fehlermeldung generiert (Eintrag in den Errorbuffer / Log-Book).

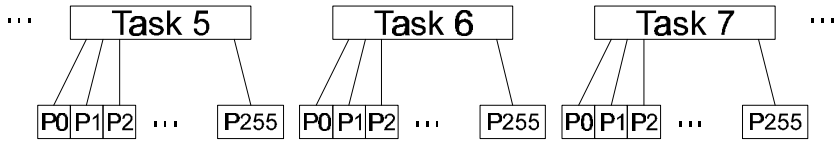
Ablaufschema der einfachen Initialisierung:



5.2 SPS-Eigenschaften

5.2.1 Multitask-Betriebssystem

SPS Programme sind immer auf verschiedene Tasks verteilt. Jede Task ist in Programmbausteine untergliedert und hat eine einstellbare Zykluszeit. Alle Programmbausteine jeder Tasks werden periodisch mit der eingestellten Zykluszeit aufgerufen. Jede Task kann dabei aus maximal 256 Programmbausteinen (P0..P255) bestehen:



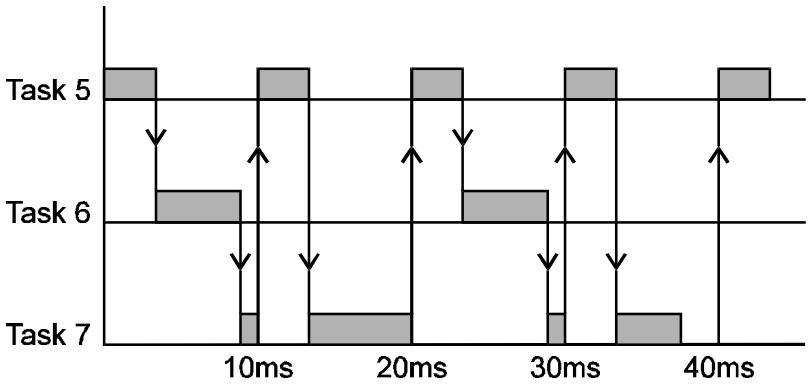
Der Programmbaustein P0 dient für jede Task als Hauptprogramm. Aus diesem Programmbaustein können alle anderen Programmbausteine der gleichen Task aufgerufen werden. Die aufgerufenen Unterprogramme können wiederum andere Unterprogramme aufrufen. Die maximale Schachtelungstiefe ist dabei auf 8 begrenzt.

Programmbausteine dürfen sich jedoch nicht selbst oder gegenseitig (rekursiv) aufrufen.

Das Betriebssystem der MCS stellt insgesamt 7 verschiedene SPS-Tasks mit unterschiedlichen, voreingestellten Zykluszeiten zur Verfügung:

- Task 0 wird nur einmal nach Reset durchlaufen (Initialisierung von Variablen).
- Task 1, 2, 3 und 4 werden nicht benutzt.
- Task 5 ist eine zyklische Task mit 10ms Zykluszeit (z.B. für zeitkritische Aufgaben und Prozesse)
- Task 6 ist eine zyklische Task mit 20ms Zykluszeit (z.B. für zeitkritische Aufgaben und Prozesse).
- Task 7 ist eine zyklische Task mit 40ms Zykluszeit (z.B. für allgemeine Ablaufsteuerung und Aufruf des Funktionsbausteines F105 zum Betrieb der CAN-Busschnittstelle)
- Task 8 ist eine zyklische Task mit 80ms Zykluszeit (z.B. für Visualisierung)
- Task 9 ist eine zyklische Task mit 160ms Zykluszeit (z.B. für Visualisierung und Überwachung)
- Task 10 ist eine zyklische Task mit 320ms Zykluszeit

Die Task 0 hat die höchste Priorität, Task 10 die niedrigste. Zuerst wird immer die Task mit der höchsten Priorität bearbeitet. Nur wenn alle Programme dieser Task abgearbeitet sind, wird die Task mit der nächst niedrigen Priorität gestartet. Eine sogenannte Hintergrundtask wird bearbeitet, nachdem alle anderen Tasks abgearbeitet wurden. Diese Hintergrundtask dient der Systemüberwachung und Selbstdiagnose.



Bei Überlastung des Microcontrollers meldet das Betriebssystem einen Fehler (Task-Overrun). Bei einem einfachen Task-Overrun kann die Task nicht innerhalb der eingestellten Taskzykluszeit abgeschlossen werden; der Zyklus wird um eine weitere Zykluszeit verlängert. Intern wird der Systemmerker CX2,08 für einen Zyklus gesetzt.

Wird die Tasklaufzeit um mehr als das doppelte überschritten, wird die Task abgebrochen und Systemsperre CX8,00 gesetzt sowie Task-Abort mit Systemmerker CX2,07 gemeldet.

5.2.2 Echtzeituhr

Die Steuereinheit hat eine batteriegepufferte Echtzeituhr mit Kalender (Berücksichtigung von Schaltjahren) und einer Auflösung von 1 Sekunde. Mit Hilfe dieser Uhr kann das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit an den Merkern CW 8,02 bis CW 8,08 (siehe SPS-Befehlssatz) gelesen werden. Der Funktionsbaustein F74 des Betriebssystems oder die Terminalbetriebsart wird zum Stellen dieser Uhr genutzt.

5.2.3 Batterie

Die Batterie der MCS puffert den RAM-Speicher sowie die Echtzeit-Uhr. Es wird eine wiederaufladbare Vanadium-Pentoxid-Lithium-Zelle mit einer Pufferzeit von mindestens 3 Monaten verwendet. Um die Pufferzeit von 3 Monaten zu erreichen, muß die Zelle voll aufgeladen sein. Das wird mit einer ununterbrochenen Betriebszeit der Steuereinheit von 4 h erreicht wird.

5.2.4 Systemüberwachung

Wenn die sichere Funktion der SPS nicht mehr gewährleistet ist, werden alle Ausgänge abgeschaltet bzw. nehmen ihre Vorzugsabschaltlage ein. Bei den Steuereinheiten MCS xx-11 werden zusätzliche alle Netzvariablen QW100 ... und QX100 ... auf 0 gesetzt.

Dieser Fall tritt ein bei:

- SPS-Stop (Merker CX8,08)
- Systemsperre (Merker CX2,06)

5.2.5 Ansteuerung des Display der Steuereinheit

Das 4-stellige Display auf der Steuereinheit kann vom SPS-Programm angesteuert werden. Die Ansteuerung erfolgt über die Parametrier- und Diagnosefunktionen (PDF).

Displayansteuerung	
Adresse	Inhalt
QW 0,00	Anzeigewert
QW 0,01	PDF

Funktionen	
PDF	Anzeige im Format
100	$0000 ... $FFFF
101	0000 ... 9999
102	000.0 ... 999.9
103	00.00 ... 99.99
104	-999 ... 999
105	-9.99 ... 9.99
106	-99.9 ... 99.9
110	clear

Bei Bereichsüberschreitung wird === angezeigt.

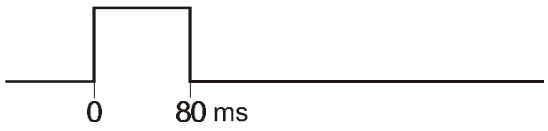
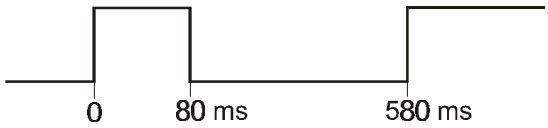
Anzeigewert QW 0,00 und PDF QW 0,01 müssen immer zusammen übertragen werden

Die Fehleranzeigen (siehe Seite 98) überlagern diese Funktionen.

5.2.6 Abfrage der Tastatur der Steuereinheit

Der Tastencode betätigter Tasten kann vom SPS-Programm abgefragt werden.

Tastencodes		
Adresse	Wert	Bedeutung
CW 10,0	0	NOKEY
	1	MODE
	2	UP
	3	LEFT
	4	OK
	5	RIGHT
	6	DOWN
	40	SPECIAL_1 (RIGHT+LEFT)
	41	SPECIAL_2 (UP+DOWN)

Zeitverhalten	
Tasten	
MODE und OK	
alle anderen Tasten	

5.2.7 Spezielle SPS-Adressen

Diagnosedaten	Die Wort-Adressen IW 0,00..0,01 und QW 0,00..0,01 sind für Diagnosedaten reserviert (siehe auch Seite 66).
Adresse	Inhalt
IW 0,00 ... 0,01	Eingangsdaten
QW 0,00 ... 0,01	Ausgangsdaten

Prozessabbild	
Adresse	Inhalt
IX 0,00 ...	Eingangsdaten (Bitformat)
IX 32,00 ...	Eingangsdaten unverzögert (Bitformat)
IW 1,00 ...	Eingangsdaten (Wortformat)
QX 0,00 ...	Ausgangsdaten (Bitformat)
QW 1,00 ...	Ausgangsdaten (Wortformat)

Tastatur	
Adresse	Wert
CW 10,00	Tastencode

Displayansteuerung	
Adresse	Inhalt
QW 0,00	Anzeige
QW 0,01	Anzeigeformat

User-Parameter	
Adresse	Inhalt
CW 10,01	Parameter im Wertebereich 0000 bis 9999, der über die Tastatur der Steuereinheit mit Servicefunktion 0 eingegeben werden kann.

Echtzeituhr	
Adresse	Inhalt
CW 8,02	Datum
CW 8,08	Uhrzeit

Weitere SPS-Adressen werden in der Betriebsanleitung SPS-Befehlssatz beschrieben.

5.2.8 Feldbusspezifische SPS-Adressen CANopen

Netzvariablen

Netzvariablen	
Adresse	Inhalt
IW 100,00 ...107,15	Eingangsdaten (Wortformat)
QW 100,00 ...107,15	Ausgangsdaten (Wortformat)

Um den bitweisen Zugriff auf die Netzvariablen zu ermöglichen, sind die ersten 32 Wortdaten auch im Bitformat adressierbar.

Netzvariablen im Bit-Format	
Wortformat	Bit-Format
IW / QW 100,00	IX / QX 100,00 100,15
IW / QW 101,00	IX / QX 101,00 101,15
IW / QW 131,00	IX / QX 131,00 131,15

Wichtig

- Ausgangsdaten dürfen vom SPS-Programm nicht gleichzeitig im Wort- und Bitformat geschrieben werden.
- Eingangsdaten können vom SPS-Programm im Wort- und Bitformat beliebig gelesen werden.
- Eingangsdaten im Bitformat werden über das taskspezifische Prozessabbild erstellt und behalten daher innerhalb eines Taskzyklus konstante Werte.
- Eingangsdaten im Wortformat behalten nur in Task 5 konstante Werte. In anderen Tasks können Eingangsdaten (IW) während der Tasklaufzeit refresht werden. Damit können verschiedene Eingangswerte gelesen werden

Wichtig

Die Netzvariable / Ausgänge QW100 ... und QX100 ... werden bei SPS-Stop oder SPS-Sperre auf 0 gesetzt.

Statusvariablen

Statusvariable CANopen CW 12,00		
Bit	Bitwert	Bedeutung
0	0	CAN Kanal 1 online
	1	CAN Kanal 1 Bus-Off
1	0	CAN Kanal 1 Error Active
	1	CAN Kanal 1 Error Passive (Errorframes aufgetreten)
2	0	CAN Kanal 1 ohne Overrun
	1	CAN Kanal 1 Overrun aufgetreten
3		reserviert
4		reserviert
5		reserviert
6	0	CAN Kanal 1 operational
	1	CAN Kanal 1 nicht operational
7		reserviert

Adressierung der I/O-Module

Format der Adressierung: ***x,yy***

x ist die Moduladresse, abhängig von der Position des Moduls.

Entsprechend den Installationsvorschriften können rechts an der Steuereinheit bis zu 6 RIO I/O-Module anschließen. Die Zählung erfolgt von links nach rechts, beginnend mit 0 (Steuereinheit). Digitale und analoge Module können gemischt angereiht werden.

yy ist die Kanalnummer, abhängig vom Modultyp.

Die Kanalanzahl kann aus der Modulbeschreibungen entnommen werden.

Von den Modulen nicht benutzte Adressbereiche dürfen vom SPS-Programm nicht gelesen oder beschrieben werden.

Es werden vier Adressbereiche unterschieden, die je nach Modultyp verwendet werden:

IX Eingänge bitweise adressierbar
QX Ausgänge bitweise adressierbar

IW Eingänge wortweise adressierbar
QW Ausgänge wortweise adressierbar

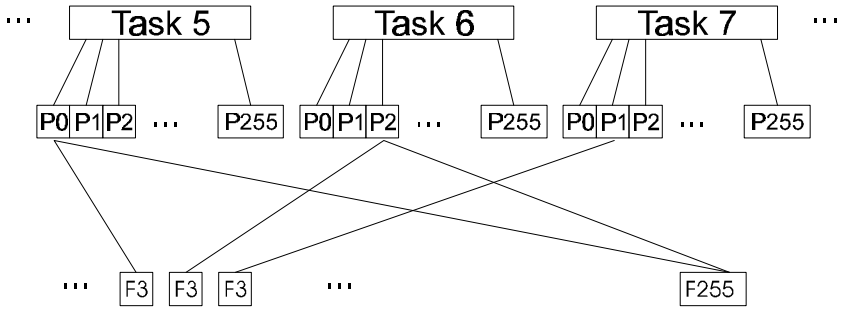
Das folgende Beispiel zeigt die Adressen für einen gemischten Ausbau mit 6 Modulen.

Modulnummer		0	1	2	3	4	5
Modul-bezeichnun	Steuereinheit MCS 10-10	Digitalmodul RIO 8I/O	Digitalmodul RIO 16I	Analogmodul RIO 4AI/4AO	Digitalmodul RIO 16O	Analogmodul RIO 4AI	Analogmodul RIO 4AO
		8 Ein-/Ausgänge	16 Eingänge	4 Ein/-Ausgänge	16 Ausgänge	4 Eingänge	4 Ausgänge
Eingänge Bitformat		IX 0,00-0,07	IX 1,00-1,15				
Ausgänge Bitformat		QX 0,00-0,07			QX 1,00-1,15		
Eingänge Wortformat	IW 0,00-0,01			IW 1,00-1,03		IW 2,00-2,03	
Ausgänge Wortformat	QW 0,00-0,01			QW 1,00-1,03			QW 2,00-2,03

5.2.9 Funktionsbausteine

Funktionsbausteine sind fertig programmierte Softwarebausteine.

Funktionsbausteine werden aus dem SPS-Programm aufgerufen. Sie können innerhalb einer Task mehrmals aufgerufen werden.



Mit Hilfe von Übergabeparametern werden die Funktionsbausteine den aktuellen Daten und Erfordernissen angepaßt.

Integrierte Funktionsbausteine

Funktionsbausteine für Standardaufgaben sind in der SPS enthalten.

Baustein	Anwendung
F4	Anwahl Datenpage
F16	Aufwärtszähler
F17	Abwärtszähler
F32	Flankenerkennung
F33	Einschaltverzögerung
F64	IX, QX Update
F65	Einstellen der Zykluszeit
F66	Systemsperre steuern
F67	Rücksetzen Bit-Ausgänge
F69	Rücksetzen MX-Merker
F70	Rücksetzen MW-Merker
F71	Rücksetzen GX-Merker
F72	Rücksetzen GW-Merker
F74	Uhr stellen
F90	Fehlernummer in Errorbuffer schreiben
F91	Errorbuffer lesen
F93	Seriellen E/A-Kanal öffnen
F94	Seriellen E/A-Kanal schließen
F95	Zeichen seriell einlesen
F96	Zeichen seriell ausgeben
F97	Zeichenkette ausgeben
F98	Zeichenpuffer abfragen
F99	reserviert
F105	CAN SDO Transmission

Siehe dazu Betriebsanleitung
Integrierte Funktionsbausteine Artikel-Nr. 322 135 44

Nachladbare Funktionsbausteine

Für umfangreiche Technologiefunktionen werden nachladbare Funktionsbausteine angeboten

Diese Funktionsbausteine werden auf MS-DOS Disketten als *.MX Dateien im S-Record-Format ausgeliefert.

Die Programmiersoftware Prodoc-U für PC unterstützt das Laden der Funktionsbausteine. Mit der Programmiersoftware Prodoc-U1 werden die Funktionsbausteine im Terminalbetrieb (F:FILE-TRANSFER / S-RECORD siehe Seite 59) geladen.

Nachgeladene Funktionsbausteine werden zunächst im RAM der Steuereinheit abgelegt. Damit die Bausteine dauerhaft gesichert sind, sollten sie im Terminalbetrieb in den Anwender-FLASH-Speicher kopiert werden (M:MEMORY / K:FLASH->RAM, siehe Seite 59).

Für die Beschreibung der Funktionsbausteine siehe Betriebsanleitung "Integrierte Funktionsbausteine" Artikel-Nr.: 322 135 44.

5.2.10 Steckplatzliste

Die Steckplatzliste ist eine interne Tabelle des Betriebssystems. Sie beinhaltet die Modulkonfiguration des Steuerungssystems sowie weitere, für das Betriebssystem wichtige Optionen. Die Steckplatzliste wird bei einer Initialisierung der Steuereinheit automatisch angelegt. Sie muß nur verändert werden, wenn besondere Optionen benötigt werden:

- Paßwortschutz
- Anpassung für IWS-Treiber (für spezielle Bediengeräte erforderlich)
- Datenpages
- Online-Compilierung
- zusätzliche Debug-Informationen (für schnelle Online-Diagnose bei langen SPS-Programmen)
- Speicherort für SPS Objectcodes im Anwenderflash (compilierte SPS Programme)
- Feste Einstellungen für die serielle Schnittstelle
- Verriegelung der Modulkonfiguration

Die PC-Software PROCON bietet eine einfache Bedienung zum Editieren der Steckplatzliste. PROCON ist Bestandteil des Programmiersystems Prodoc-U von SCHLEICHER.

Bei Veränderungen der Steckplatzliste ist stets das sog. LOCKFLAG auf 1 zu setzen, da andernfalls die Steckplatzliste bei der Initialisierung der Steuerung wieder überschrieben wird.

5.2.11 Speicher und Speicherverwaltung

Die Steuereinheit besitzt zwei Speicherorte für Daten:

- Batteriegepuffertes RAM (512 KB)
- Anwender-FLASH-Speicher (512 KB)

Im FLASH-Speicher können SPS-Programme nullspannungssicher gespeichert werden. Mit der jeweiligen Programmiersoftware am PC erstellte SPS-Programme werden zunächst immer in den RAM-Speicher der Steuereinheit übertragen. Diese Daten können dann im Terminalbetrieb der Steuereinheit in den FLASH-Speicher kopiert werden.

5.2.11.1 Speicherverwaltung

Die im Betriebssystem integrierte Speicherverwaltung arbeitet mit Speicherblöcken.

Speicherblock	Bezeichnung	Speicherort bei programmiertem FLASH
AWL-SPS-Programme	SOURCE TSKxx, Pxx	Anwender-FLASH-Speicher
Compilierte AWL-SPS-Programme	OBJECT TSKxx, Pxx	abhängig vom Option-Bit der Steckplatzliste
Hilfsinformationen für schnelle Online-Diagnose	DEBUG TSKxx, Pxx	wie OBJECT TSK xx Pxx
Compilierte nachladbare Funktionsbausteine	OBJECT Fxxx	RAM oder Anwender-FLASH-Speicher
Compilierte Funktionsbausteine des Betriebssystem	OBJECT Fxxx	Betriebssystem-FLASH-Speicher
Datenpages	DATA PAGE	RAM
Taskspezifische Daten (MX, MW, und VX, VW für benutzte Task)	DATA TSKxx	RAM
Steckplatzliste	MODULE TABLE	Anwender FLASH-Speicher
CANopen Konfigurationsdaten	CAN CONF DATA	Anwender FLASH-Speicher

Speicherblöcke, die auf den Anwender FLASH-Speicher sollen, werden immer zuerst im RAM der Steuereinheit gespeichert, auch wenn als Speicherort FLASH angegeben wurde. Diese Speicherblöcke werden in der Directory-Funktion des Terminalbetriebs mit dem Speicherort RAM → F angezeigt, solange sie noch im RAM sind. Die so gekennzeichneten Speicherblöcke werden erst bei der Programmierung des FLASH-Speichers mit Hilfe der Memory-Funktion in den FLASH-Speicher übertragen bzw. kopiert!

Im RAM der Steuereinheit werden noch weitere Speicherblöcke angelegt, z.B. für die GX/GW-Merker und für Schnittstellentreiber. Diese sind jedoch für den Anwender nicht sichtbar. Für diese Speicherblöcke sind ca. 2000 Worte im RAM freizulassen!

5.2.11.2 SPS-Objekte

SPS-Objekte (compilierte AWL-SPS-Programme) können im RAM oder im Anwender-FLASH-Speicher der Steuereinheit gespeichert werden. Mit Hilfe der Software PROCON kann das Flag „Speicher SPS-Objekt“ der Steckplatzliste verändert werden. Dieses Flag ist standardmäßig auf 1 gesetzt. Damit ist als Speicherort für SPS-Objekte der RAM definiert. Im Falle eines Datenverlusts des RAM-Inhalts (Batterieausfall) werden bei einem Neustart der Steuereinheit (alle Betriebsarten) die SPS-Objekte automatisch neu erstellt.

5.2.11.3 Taskspezifische Daten

Taskspezifische Daten ist ein Sammelbegriff für alle tasklokalen Merker (MX, MW, MD, MR) sowie alle aufruflokalen Merker (VX, VW, VD, VR) und systeminterne Merker, die der Task zuzuordnen sind. Diese Merker werden nur bei Bedarf, d.h. nur wenn sie programmiert sind, auch tatsächlich angelegt.

Die MX- und MW-Merker werden jedoch immer als Block von MX bzw. MW 0,00 bis zur höchsten programmierten Adresse angelegt. Wird z.B. MW 1000,00 programmiert, dann werden 16.001 Merkerworte (von MW 0,00 bis MW 1000,00) für diese Task im Speicherblock DATA TSKxx angelegt.

5.2.11.4 Datenpages

Datenpages sind Speicherbereiche, die für Konstanten wie z.B. Meldungstexte oder strukturierte Variablen vorgesehen sind.

Zum Anlegen von Datenpages muß die Steckplatzliste der Steuereinheit verändert werden.

Datenpages können in den FLASH-Speicher kopiert werden.
TERMINAL-Betrieb P:PROG FLASH / C:COPY RAM -> FLASH
Sie verbleiben auch bei einem MOVE-Befehl im RAM.
TERMINAL-Betrieb P:PROG FLASH / C:MOVE RAM -> FLASH

Falls die Datenpages im RAM z.B. mit einer Grundinitialisierung gelöscht wurden, werden alle im FLASH befindlichen Datenpages automatisch wieder in den RAM kopiert.

Innerhalb jeder Task der SPS-Programme kann immer nur eine Datenpage aktuell angewählt werden. Zur Anwahl steht der Funktionsbaustein F4 zur Verfügung.

Wichtig

Zugriffe auf nicht eingerichtete Datenpages führen zum Abbruch der jeweiligen Task.

5.2.11.5 CAN-Konfiguration

Nur für Steuereinheiten mit Feldbusanschluß CANopen.

Alle Daten, die mit der Projektierungssoftware ProCANopen (Funktion "Speichern im Netz") in die Steuereinheit übertragen wurden.

5.2.12 Datensicherung

Die Datensicherung sollte auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

- auf den Anwender-FLASH-Speicher
- auf externe Speichermedien (Diskette, Festplatte etc.)

Die Datensicherung auf den Anwender-FLASH-Speicher stellt die Lauffähigkeit der Steuereinheit auch nach einem Verlust des RAM-Inhalts in der Regel sicher. Die Datensicherung auf Diskette sollte für Wartungsarbeiten durchgeführt werden und ist dann unbedingt erforderlich, wenn für den Betrieb der Anlage wichtige Daten nur im RAM der Steuereinheit abgelegt sind.

Kopieren der RAM-Daten in den Anwender FLASH-Speicher

Die Daten des RAM müssen im Terminalbetrieb der Steuereinheit in den Anwender-FLASH-Speicher kopiert werden. Hierzu ist die Memory-Funktion aufzurufen.

Durch diese Datensicherung wird nach einen Verlust der RAM-Daten (z.B. bei Grundinitialisierung, Batterie Low, Betriebssystem-Update) die Lauffähigkeit der Steuereinheit sichergestellt.

Nach einem Verlust der RAM-Daten und einem Neustart der SPS sind alle Speicherstellen des RAM definiert 0.

SPS-Merker und Datenpages müssen gegebenenfalls neu initialisiert werden.

Datensicherung auf externe Medien

Zusätzlich zur Datensicherung im Anwender-FLASH-Speicher empfiehlt SCHLEICHER die Sicherung aller Daten auf Diskette.

Das SPS-Programm und die Steuerungskonfiguration werden direkt mit der Programmiersoftware Prodoc-U 1 auf Diskette gesichert.

Die CAN-Konfiguration wird mit der Projektierungssoftware ProCANopen oder im steuerungsinternen Format mit dem Terminalbetrieb (Funktion F : FILE TRANSFER / CAN CONF) gesichert.

Für SPS-RAM-Daten kann das Programm SCOM (Bestandteil von Prodoc-U 1, Menü *Werkzeuge*) verwendet werden. Die zu sichernden Datenbereiche werden in der Datei *GW.CFG* nach dem dort vorgegebenen Muster festgelegt. Die Datei befindet sich im Prodoc-U-Verzeichnis *\U1*. Es können folgende Merker gesichert werden:

- Globale Merker:
  GW 0,00 – 1783,15
  GX 0,00 – 127,15
- Tasklokale Merker:
  MX 0,00 – MX 1023,15
  MW 0,00 – 1017,07
- Datenpages:
  0,00 – x,yy (je nachdem, wieviele Worte pro DP reserviert werden, max aber 1023,15)

Sollte die Steuereinheit nicht an die 1. seriellen Schnittstelle am PC (COM 1) angeschlossen sein, müssen die beiden Startdateien für das Upload bzw. Download (*SCOMUP.BAT* bzw. *SCOMDW.BAT*) editiert werden. Der Eintrag *com1* am Ende der Zeile ist je nach verwendeter Schnittstelle zu ändern. Beide Dateien befinden sich im Verzeichnis *\U1*.

Das Speicherziel ist immer die Datei *GW.PAR* im Verzeichnis *\U1*. Die Datei sollte deshalb nach der Sicherung unter anderem Namen gespeichert werden.

Um Daten in die Steuerung zurückzuladen, ist umgekehrt die Sicherungsdatei wieder als *GW.PAR* im Verzeichnis *\U1* zu speichern und anschließend SCOM Download aufzurufen.

5.2.13 Compiler

Das Betriebssystem der Steuereinheit benutzt einen Compiler für die SPS-Programme. Dieser Compiler übersetzt SPS-Anweisungen in einen Programmcode, der vom Microcontroller der Steuereinheit direkt verarbeitet werden kann, den sogenannten Object-Code. Bei Start der SPS werden diese Object-Codes in der im SPS-Programm projektierten Reihenfolge gelinkt (verbunden).

Der Compiler kann aus der Terminalbetriebsart der Steuereinheit gestartet werden. Während der Übertragung von neuen SPS-Programmen mit Prodoc-U wird der Compiler der Steuereinheit automatisch gestartet. Die Programmübertragung und Compilierung kann auch während des normalen Betriebs der SPS erfolgen, wenn das Online-Flag der Steckplatzliste (siehe Kapitel 5.2.10) gesetzt ist. Die so übersetzten SPS-Programme werden sofort ohne Neustart der Steuereinheit aktiviert. Die übersetzten SPS-Programme werden grundsätzlich im RAM der Steuereinheit abgelegt. Bei fehlerhaften SPS-Programmen gibt der Compiler Fehlermeldungen aus.

5.3 SPS-Befehlssatz

Der SPS-Befehlssatz der Steuereinheit bietet Funktionen für eine komplexe und strukturierte Programmierung. Die komplette Dokumentation befindet sich in der Betriebsanleitung SPS-Befehlssatz.

Der SPS-Befehlssatz der Steuereinheit entspricht dem Befehlssatz der Promodul-U und Promodul–F Steuereinheiten von SCHLEICHER. Folgende Operationen werden unterstützt.

- Logische Verknüpfungen wie UND, ODER, XOR..
- Zeit- und Zählfunktionen
- Lade- und Transferfunktionen im Bit-, Wort-, Doppelwort- und Gleitkommaformat
- Schiebe- und Vergleichsoperationen
- Arithmetische Funktionen
- 32-Bit Gleitkommaarithmetik
- Trigonometrische Funktionen wie SIN, COS, TAN, ARC SIN, SINH, u.v.m
- Logarithmische Funktionen wie LN, e^x, X^n, u.v.m.
- Unterprogrammfunktionen
- Relativ- und Absolutadressierung

SPS-Programme können mit der SCHLEICHER PC-Software Prodoc-U in verschiedenen Programmiersprachen erstellt werden:

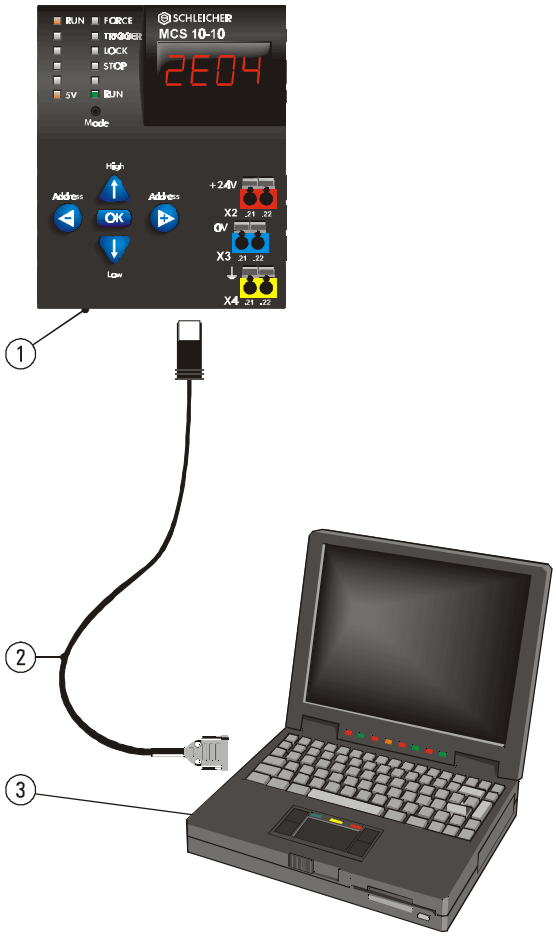
- Anweisungsliste (AWL)
- Funktionsplan (FUP)
- Kontaktplan (KOP)
- Ablaufsprache (AS)

Prodoc-U ermöglicht zusätzlich die serielle Kommunikation mit der Steuereinheit und die Terminalbetriebsart der Steuereinheit.

Für die Bedienung können Schleicher-SPS-Bedienterminals verwendet werden.

5.4 Terminalbetrieb

Im Betriebssystem der Steuereinheit ist ein Terminalbetrieb integriert. Es kann eine Kommunikation zwischen der Steuereinheit und einem VT 52-, VT100- oder WYSE50-Terminal oder zu einem PC mit der SCHLEICHER Software Proterm hergestellt werden.



1. microLine Steuereinheit
2. Verbindungskabel MCS10 microLine-PC-Kabel 2,5m
   Artikel-Nr. 368 153 73
3. PC mit serieller RS232-Schnittstelle

Schnittstelleneinstellungen:

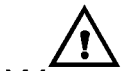
- Übertragungsprotokoll: VT 52 (Default), VT 100 oder WYSE 50
- Baudrate: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (default), 19200 oder 38400
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parität: keine
- Protokoll: XON / XOFF

Alle Artikel mit angegebener Artikelnummer können von der Firma Schleicher bezogen werden.

Funktionen

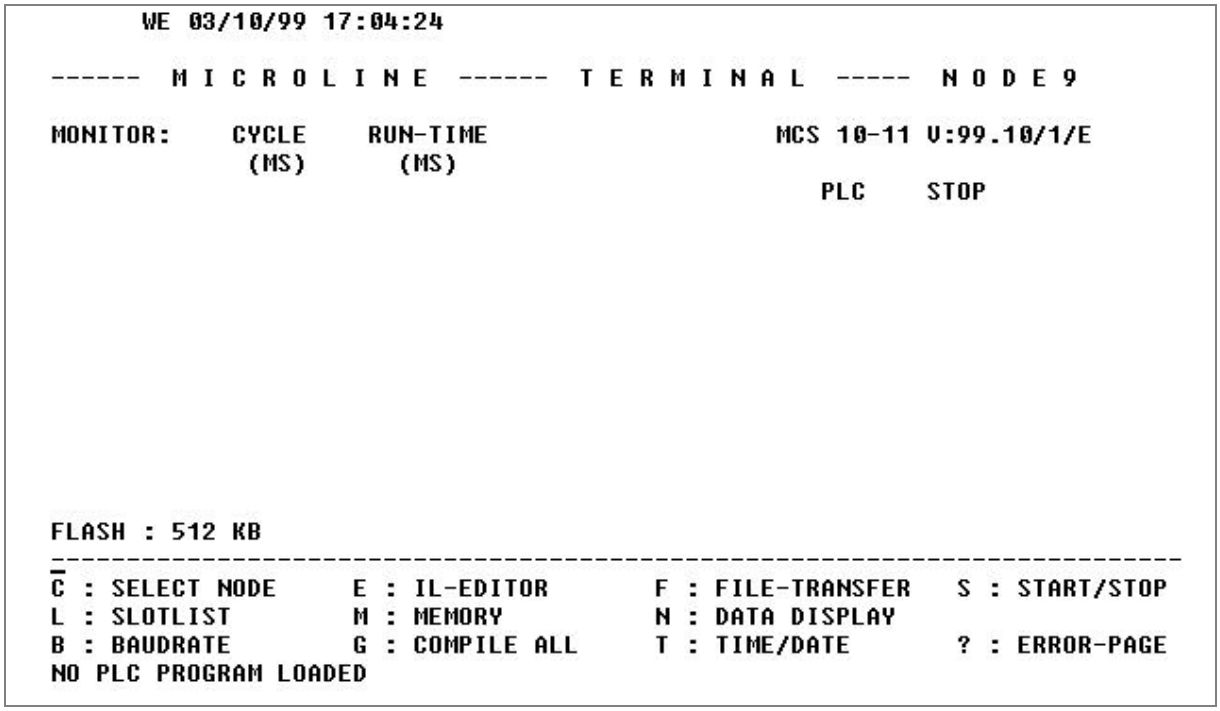
- Hinweise über die Zustände aller Tasks
- Anzeige und Ändern der Betriebsart
- Anzeige der eingestellten Zykluszeiten (CYCLE) und Laufzeiten (RUN-TIME)
- Anzeige von fehlerhaften Zustände (OVERRUN, LOCK)
- Aufruf des integrierten AWL-Editors (IL-EDITOR)
- Aufruf, Auswahl und Übertragung von Dateien zwischen PC und Steuereinheit (FILE-TRANSFER)
- Anzeige der Steckplatzliste (SLOTLIST)
- Anzeige der dynamischen Speicherverwaltung (MEMORY)
- Aufruf des Online-Merker-Display mit Änderungsmöglichkeiten der Merkerinhalte (FLAG DISPLAY)
- Einstellung der Baudraten
- Anzeige und Ändern der internen Echtzeituhr (TIME/DATE)
- Anzeige von Fehlermeldungen (ERROR-PAGE)

Wichtig	Der Terminalbetrieb kann zu weitgehenden Veränderungen im Verhalten der Steuereinheit führen. Diese Betriebsart sollte daher nur von erfahrenen Anwendern benutzt werden.

 Warnung	Ein Steuern von Maschinenfunktionen im Terminalbetrieb ist nicht zulässig. Der Terminalbetrieb wird blockiert, wenn Fehler an der Steuereinheit auftreten (z.B. Kabelbruch oder Laufzeitüberschreitung einer SPS-Task) und bei Bedienung der Steuereinheit (z.B. Eingabe von Servicefunktionen).

5.4.1 Einloggen

Das Einloggen in den Terminalbetrieb geschieht beim Aufruf über Prodoc-U (Menü *SPS Kommunikation*, Option *Terminalbetrieb*) automatisch. Von einem anderen Bediengerät oder beliebigen Terminalprogramm aus erfolgt das Einloggen durch Betätigen der <~>-Taste („Tilde“).
Anschließend erscheint das Hauptmenü. Der Terminal-Typ kann mit <Strg+T> eingestellt werden.


WE 03/10/99 17:04:24
------ M I C R O L I N E ------ T E R M I N A L ----- N O D E 9
MONITOR: CYCLE (MS) RUN-TIME (MS)
MCS 10-11 V:99.10/1/E
PLC STOP
FLASH : 512 KB
C : SELECT NODE
E : IL-EDITOR
F : FILE-TRANSFER
S : START/STOP
L : SLOTLIST
M : MEMORY
N : DATA DISPLAY
B : BAUDRATE
G : COMPILE ALL
T : TIME/DATE
? : ERROR-PAGE
NO PLC PROGRAM LOADED

In der Kopfzeile des Hauptmenüs werden das Datum und die Uhrzeit angezeigt.

In der linken Bildschirmhälfte werden alle SPS-Tasks und ihre Zustände angezeigt. Bei laufender Steuerung ist für jede benutzte Task die eingestellte Zykluszeit und aktuelle Laufzeit ablesbar.

In der rechten Bildschirmhälfte wird der Status der SPS angezeigt. Folgende Zustände können auftreten:

- Alle Tasks sind auf STOP, die SPS auf LOCK.
  Ursache: Die SPS wird nicht gestartet, weil ein Compilerfehler aufgetreten ist.
- Eine Task ist eingetragen, steht aber auf STOP, obwohl die SPS im START- oder LOCK-Zustand ist und andere Tasks mit Zyklus- und Laufzeit angezeigt werden.
  Ursache: Zur Task besteht kein Objektcode des Hauptprogrammbausteins P0.
- OVERRUN: Die Meldung bleibt immer bis zum nächsten Stop der SPS bestehen.
- Task-Zustand LOCK: Die SPS befindet sich im ersten Zyklus nach Steuerungsstart.

In den unteren Zeilen werden die Funktionen des Hauptmenüs angezeigt.

5.4.2 Die Funktionen des Hauptmenüs

5.4.3 C : SELECT NODE

Nur verfügbar bei Steuereinheiten mit Busfähigkeit.

Mit SELECT NODE wird der Knoten ausgewählt, auf dem der Terminalbetrieb ausgeführt werden soll. Die Nummer des Knotens wird rechts oben (NODE 9) angezeigt und geändert.

5.4.4 E : IL-EDITOR

Der AWL-Editor dient zum Verändern von Programmbausteinen der SPS. Da die Veränderungen direkt am Programmcode der Steuereinheit vorgenommen werden (ohne Kommentarsätze), sollte diese Funktion nur von erfahrenen Anwendern in Ausnahmefällen genutzt werden. Üblicherweise sollte das Programmiersystem Prodoc-U bevorzugt werden. Der AWL-Editor bietet eine selbsterklärende Menüführung.

5.4.5 F : FILE-TRANSFER

Das File-Transfer-Menü kann zur Übertragung von Dateien zwischen der Steuereinheit und einem PC eingesetzt werden.

Mit der Leertaste (Option BLANK : TOGGLE FILEART) wird die Art der Übertragung ausgewählt:

IL (PRODOC U)

SLOTLIST

S-RECORD (Funktionsbausteine)

CAN CONF (CAN-Konfiguration)

Anschließend wird die Richtung der Datenübertragung bestimmt:

W : WRITE (PLC SENDS)

R : READ (PLC RECEIVES)

Vor der Funktion <W> ist zuerst eine Empfangsdatei am PC zu öffnen. Vor dem Senden einer Datei vom PC muß die Funktion <R> aufgerufen werden.

Die Datenübertragung zum seriell verbundenen PC erfolgt mit der SCHLEICHER Software Proterm (Proterm ist Bestandteil von Prodoc-U) oder mit einem Terminalprogramm.

5.4.6 S : SLOTLIST

Die Lockflags der Steckplatzliste der Steuereinheit können von erfahrenen Anwendern im Terminalbetrieb verändert werden. Üblicherweise wird jedoch die Software PROCON genutzt. Procon ist Bestandteil von Prodoc-U.

5.4.7 M : MEMORY

Die Memory-Funktion des Terminalbetriebes dient zum Anzeigen der SPS-Programmstruktur und zum Kopieren, Verschieben und Löschen von SPS-Programmteilen und Speicherblöcken. Nach Aufruf der Memory-Funktion werden angezeigt:

- Alle in der SPS vorhandenen Tasks
- Der freie Speicherplatz des RAM (größter zusammenhängender Block)
- Der freie Speicherplatz des Anwender-FLASH-Speicher (größter zusammenhängender Block)

Wird die Steuereinheit nach einem Reset (Aus- und Wiedereinschalten der Betriebsspannung) im TEST-Modus hochgefahren, werden belegte RAM-Speicherblöcke zusammengeschoben (Defragmentierung). Der zur Verfügung stehende freie Speicherplatz kann sich dadurch vergrößern.

Das Memory-Menü bietet folgende Funktionen:

A : DIR TASK	Die Speicherblöcke einer Task werden angezeigt. Eine Task besteht aus den Speicherblöcken: Data: Daten der Task (lokale Merker, Programm-Merker) Source: SPS-Programm (AWL) Object: Compiliertes SPS-Programm Debug (optional): zusätzliche Information für Online-Diagnose
B : TASK STRUCTURE	Die Programmstruktur einer Task wird angezeigt. Mit Hilfe dieser Anzeige kann die Verschachtelung der Programmteile erkannt werden. Bei Unterprogrammen, die mehrfach aufgerufen werden, ist hier die „Pfadnummer“ für die Online-Diagnose in Prodoc-U abzulesen.
C : CLEAR TASK	Löschen von Speicherblöcken einer Task
CURSOR : SELECT TASK	Mit den Cursortasten <Up/Down> wird die aktuelle Task ausgewählt
D : DIR PLC	Alle Speicherblöcke der SPS werden angezeigt.
E : CLEAR PAGE	Löschen von Datenpages und ggf. der CAN-Konfiguration
F : CLEAR FB	Löschen von Funktionsbausteinen

K : FLASH -> RAM	Kopiert oder verschiebt alle Speicherblöcke vom Anwender-FLASH-Speicher in den RAM. Löscht Speicherblöcke. Formatiert gegebenenfalls den Anwender-FLASH-Speicher. Hier können folgende Funktionen angewählt werden: M: MOVE RAM -> FLASH, RAM BLOCKS WILL BE CLEARED C: COPY RAM -> FLASH, RAM BLOCKS WILL NOT BE CLEARED K : CLEAR/FORMAT FLASH. Nach dem Aufruf der Funktion M oder C wird gefragt, ob die Funktion über alle (A) Speicherblöcke oder selektiv (S) über auszuwählende Speicherblöcke auszuführen ist. ALL OR SELECTIVE? (A/S)	
	ALL	
	MOVE FLASH → RAM	Alle Speicherblöcke werden vom FLASH in den RAM verschoben, der FLASH wird neu formatiert.
	COPY FLASH → RAM	Alle Speicherblöcke werden vom FLASH in den RAM kopiert.
	CLEAR/FORMAT FLASH	Alle Speicherblöcke des FLASH werden gelöscht, der FLASH wird neu formatiert.
	SELECTIVE	
	MOVE FLASH → RAM	Alle Speicherblöcke des FLASH werden nacheinander angezeigt. Mit (Y)es wird der jeweilige Speicherblock vom FLASH in den RAM verschoben. Mit (N)o zum nächsten Block und mit <esc> = Abbruch
	COPY FLASH → RAM	Alle Speicherblöcke des FLASH werden nacheinander angezeigt. Mit (Y)es wird der jeweilige Speicherblock vom FLASH in den RAM kopiert. Mit (N)o zum nächsten Block und mit <esc> = Abbruch
	CLEAR/FORMAT FLASH	Alle Speicherblöcke des FLASH werden nacheinander angezeigt. Mit (Y)es wird der jeweilige Speicherblock im FLASH gelöscht. Mit (N)o zum nächsten Block und mit <esc> = Abbruch

Warnung	Bei Clear FLASH mit selektivem Löschen wird der FLASH-Speicher nicht neu formatiert. Nach Abschluß der Funktion steht also nicht mehr freier Speicher als zuvor zur Verfügung. Reicht der Speicher im FLASH nicht mehr aus, muß einmal ‚Alles' in den RAM verschoben werden. Danach ist der FLASH wieder aufnahmefähig.

P : PROG FLASH	Kopiert oder verschiebt alle Speicherblöcke vom RAM in den Anwender-FLASH-Speicher. Hier können folgende Funktionen angewählt werden: M: MOVE RAM -> FLASH, RAM BLOCKS WILL BE CLEARED C: COPY RAM -> FLASH, RAM BLOCKS WILL NOT BE CLEARED Nach dem Aufruf der Funktion M oder C wird gefragt, ob die Funktion über alle (A) Speicherblöcke oder selektiv (S) über auszuwählende Speicherblöcke auszuführen ist. ALL OR SELECTIVE? (A/S)	
	A LL	
	MOVE RAM → FLASH	Alle dafür bestimmten Speicherblöcke werden vom RAM in den FLASH verschoben, RAM wird gelöscht. Eine Kopie der Steckplatzliste bleibt immer im RAM erhalten
	COPY RAM → FLASH	Alle dafür bestimmten Speicherblöcke werden vom RAM in den FLASH kopiert.
	SELECTIVE	
	MOVE RAM → FLASH	Alle Speicherblöcke des RAM werden nacheinander angezeigt. Mit (Y)es wird der jeweilige Speicherblock vom RAM in den FLASH verschoben. Mit (N)o zum nächsten Block und mit <esc> = Abbruch
	COPY RAM → FLASH	Alle Speicherblöcke des RAM werden nacheinander angezeigt. Mit (Y)es wird der jeweilige Speicherblock vom RAM in den FLASH kopiert. Mit (N)o zum nächsten Block und mit <esc> = Abbruch

Bei den FLASH-Operationen K und P werden im Fehlerfall Klartextmeldungen generiert und angezeigt.

Speicherfehler			
Funktion	Fehlerursache	Aktion	Abhilfe
COPY RAM → FLASH MOVE RAM → FLASH	freier Speicher im FLASH nicht ausreichend	nur die Speicherblöcke, die in den FLASH passen, werden kopiert bzw. verschoben	vor der Funktion FLASH löschen
COPY FLASH → RAM MOVE FLASH → RAM	freier Speicher im RAM nicht ausreichend	nur die Speicherblöcke, die in den RAM passen, werden kopiert bzw. verschoben	RAM im TEST-Modus mit RESET reorganisieren.

Steht nur noch wenig Speicher im RAM zur Verfügung, dann sollten die nachzuladenden Programmbausteine einzeln in den RAM übertragen werden. Hierbei mit dem größten Baustein beginnen. Ist das nicht ausreichend, dann ist der zu überschreibende Baustein vorher zu löschen

S : START/STOP	Start oder Stop der SPS.
<Esc> : MAIN MENUE	Die Memory-Funktion wird verlassen, zurück zum Hauptmenü.

Nach Auswahl einer Funktion zeigt die Fußzeile jeweils die neue Tastenbelegung und eine selbsterklärende Menüführung. Die Kopier-, Verschiebe- und Löschfunktionen sind nur bei SPS-Stop zulässig.

5.4.8 N : DATA DISPLAY

Das Merker-Display ermöglicht das Anzeigen und Verändern von Speicherstellen der SPS.

```
      WE 03/10/99 17:07:16                PLC STOP          REFRESH ON

------  M I C R O L I N E   D A T A  D I S P L A Y  ---  N O D E 9


BIT                                      WORD/D-WORD/REAL
TSK TYPE     ADDR  FEDCBA9876543210   T/P  TYPE     ADDR  DATA
 0          0,00   ................     0  IW       0,00  0
 0          0,00   ................     0  IW       0,01  0
 0          0,00   ................     0  QW       0,00  0
 0          0,00   ................     0  QW       0,01  0
 0          0,00   ................     0           0,00  ....
 0          0,00   ................     0           0,00  ....
 0          0,00   ................     0           0,00  ....
 0          0,00   ................     0           0,00  ....
 0          0,00   ................     0           0,00  ....
 0          0,00   ................     0           0,00  ....
 0          0,00   ................     5  MD       0,07  ....
TSK ART      ADR   FEDCBA9876543210   T/P  TYPE      ADDR  DATA

------------------------------------------------------------------------------
<Esc>    : MAIN MENU    S : START/STOP      T : TOGGLE (BIT-DATA)
<Return> : INPUT        U : REFRESH ON/OFF
```

Die Maske des Merker-Display zeigt in der linken Fensterhälfte Bitmerker und in der rechten Hälfte Wort-, Doppelwort- oder Realmerker. Mit Hilfe der Cursortasten können die verschiedenen Felder gewählt und verändert werden:

Aufbau der Anzeige	
Spalte	Bedeutung
TSK	Angabe der Task bei MX-Merkern
TYPE	IX, QX, MX, GX oder CX
ADDR	Adresse der Bitmerker
FED...210	Daten der Bitmerker (16 Bit bzw. 1 Word)
T/P	Task bei M-Merkern oder Angabe der Datenpagenummer
TYPE	Datenart: C, I, M, G, D Datentyp: W, D, R
ADDR	Adresse der Merker
DATA	Daten der Merker

Die Darstellung in der Spalte DATA kann durch Voranstellen eines Zeichens formatiert werden:
$ hexadezimale Schreibweise
A Schleicher-Adressformat (Vorkomma-/Nachkommastelle)

Eingangswortmerker IW können nicht verändert werden!
Ausgangswortmerker QW können nicht gelesen , aber geschrieben werden. Dazu trägt man einen Wert ein, mit <Enter> wird dieser geschrieben.

5.4.9 B : BAUDRATE

Mit dieser Funktion kann die Baudrate der seriellen Schnittstelle der Steuereinheit eingestellt werden.

Die Standardeinstellung für die Schnittstelle beträgt 9600 Bit/s. Nach einem Reset (Aus-/Einschalten der Betriebsspannung) ist die Voreinstellung wieder gültig. Die Voreinstellung kann mit PROCON verändert werden.

Mit Hilfe der Taste <1> wird die Schnittstelle (Port 1) der Steuereinheit gewählt und dann die Baudrate mit den Tasten <+ / -> verändert. Alternativ kann mit <ALT+S> das Setup-Menü aufgerufen werden. Darin wird mit den Cursortasten <auf / ab> die Funktion markiert und mit der Leertaste die Baudrate eingestellt. Die Einstellung hat keinen Einfluß auf Funktionsbausteine, die die seriellen Schnittstellen verwenden, denn diese richten sich die Schnittstelle selbst ein. Die Baudrateneinstellung ist also nur sinnvoll für die Programmiergeräteschnittstelle oder für Bediengeräte, die die IWS-Treiberfunktion nutzen und andere Baudraten ermöglichen (Baudraten von 110 Bit/s bis 38.400 Bit/s).

5.4.10 G : COMPILE ALL

Die Funktion schaltet die Steuereinheit in die STOP-Betriebsart und startet den integrierten Compiler des Betriebssystem. Dieser übersetzt dann alle Programmbausteine neu. Während der Übersetzung werden die Programmbausteine und eventuelle Fehlermeldungen ausgegeben. Nach Abschluß der Funktion erfolgt die Rückkehr zum Hauptmenü.

5.4.11 T : TIME/DATE

Einstellen der internen Echtzeit-Uhr der Steuereinheit.

5.4.12 ? : ERROR-PAGE

Das Betriebssystem der Steuereinheit verwaltet zwei interne Listen mit Fehlermeldungen:

Aktiv-Errorbuffer

Log-Book

Im Aktiv-Errorbuffer sind die aktiven Fehlermeldungen der Steuerung eingetragen. Die aktiven Fehlermeldungen werden von dem Betriebssystem der Steuereinheit oder vom SPS-Anwenderprogramm mit dem Funktionsbaustein F90 erzeugt. In den Aktiv-Errorbuffer werden die Fehlermeldungen mit ihren Parametern und dem Zeitpunkt der Aktivierung nur für die Dauer ihrer Aktivität eingetragen. Ist der Fehler beseitigt, wird die Eintragung im Aktiv-Errorbuffer automatisch nach 2 Sekunden gelöscht.

Das Log-Book protokolliert alle Veränderungen des Aktiv-Error-buffers. Eintragungen und Austragungen von Fehlermeldungen im Aktiv-Errorbuffer können dadurch auch nach der Beseitigung der Fehlerursache erkannt werden.

Im Aktiv-Errorbuffer werden maximal 16 Fehlermeldungen gleichzeitig eingetragen. Neue Fehlermeldungen werden vom Betriebssystem an einer beliebigen freien Stelle des Aktiv-Errorbuffer eingetragen. Die Eintragungen im Aktiv-Errorbuffer sind somit nicht sortiert.

Im Log-Book können bis zu 128 Fehlermeldungen gleichzeitig eingetragen sein. Das Betriebssystem löscht automatisch immer den ältesten Eintrag, um Platz für neue Einträge zu schaffen.

Die Bedeutung der Fehlermeldungen und mögliche Fehlerursachen siehe ab Seite 89.

5.5 Betriebssystem-Update

Neue Betriebssysteme für die microLine Steuereinheiten werden als selbstextrahierende Archivdatei auf der Schleicher-Website im Internet bereitgestellt

http:\\www.schleicher-de.com

Nach dem Entpacken unbedingt die Readme-Datei lesen!

5.6 Parametrier- und Diagnosefunktionen (PDF)

5.6.1 Übersicht

Die SPS kann in der Steuereinheit Parametrier- und Diagnosefunktionen durch Übertragung eines Funktionscodes und erforderlicher Parameter auslösen.

Funktionen	
PDF-Code	Erklärung
0	Sammelfehler auslesen
1	Modul-Spannungsversorgung 24V überwachen
2	Überlast der Ausgangstreiber feststellen
3	Prozeßdatenbreite ermitteln
4	Modul-Konfiguration auslesen
5	Vorzugsabschaltlage einstellen
6	Bediensperre aktivieren/deaktivieren
7	Systemstatus ermitteln
8	Version der Firmware auslesen
9	Datenformate für Analogmodule einstellen
10	Sensorinformationen des Temperaturmodules auslesen
11..16	reserviert
17	Busadresse (Knotennummer) einstellen/auslesen
18	reserviert
19	reserviert
20	Fehlermeldungen löschen
100 ... 110	Ausgaben auf dem Display der Steuereinheit (siehe Ansteuerung des Display der Steuereinheit Seite 41)
115	SPS-Startverhalten einstellen
255	Reset

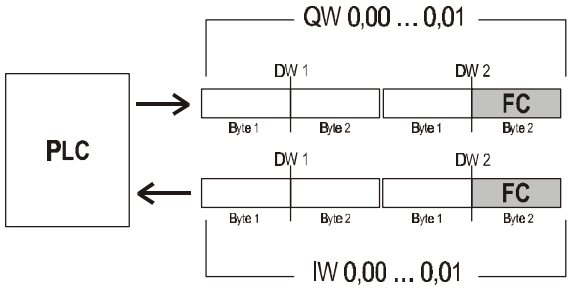
Die Steuereinheit führt die Funktionen aus, bildet (wenn angefordert) die Diagnosedaten und stellt diese der SPS zur Verfügung. Dort können die Daten im Anwenderprogramm ausgewertet und verarbeitet werden.

5.6.2 Datenaufbau

Die Datenworte (DW) werden auf den SPS-Wort-Adressen ab QW 0,00..0,01 und IW 0,00..0,01 abgebildet.

Die Byte2 der DW 2 sind immer für den Funktionscode (FC) reserviert.

Im DW1 und Byte1 des DW2 werden Parameter oder Diagnosedaten übertragen.



DW = **D**aten-**W**ort
FC = **F**unktions-**C**ode

5.6.3 Ablauf

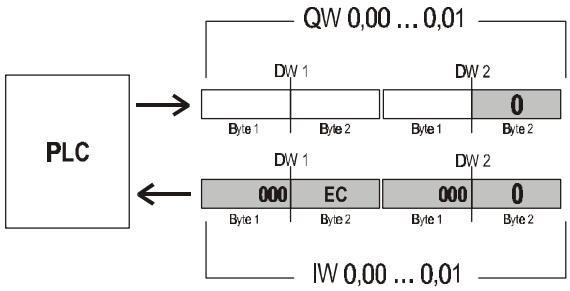
Die SPS fordert eine Funktion an, indem im QW 0,01 (DW2 Byte 2) der gewünschte Funktionscode eingetragen wird. Im DW 1 und im DW 2 Byte 1 können erforderliche Parameter eingetragen werden.

Nach der Abarbeitung der Funktion wird in der Antwort der Funktionscode im IW 0,01 (DW2 Byte 2) wiederholt. Im IW 0,00 und IW 0,01 (DW1 und Byte1 des DW2) könne dann Diagnosedaten gelesen werden.

Wichtig	Wird mehrmals aufeinanderfolgend die gleiche Funktion benutzt muß dazwischen die Funktion 255 (Reset) ausgeführt werden. Nur dann ist die richtige Auswertung der Diagnose gewährleistet.

5.6.4 Funktion 0 Sammelfehler auslesen

Sammelfehlermeldung und Fehlercode werden übertragen.
(Fehlercode analog der Anzeige an der Steuereinheit)



Die Fehlerbits in DW1 Byte1 und DW2 Byte1 haben die gleiche Bedeutung. In DW2 Byte1 werden die Fehlerbit aus DW1 Byte1 statisch gespeichert, bis die Funktion zurückgesetzt oder die Steuereinheit ausgeschaltet wird.

Fehlerbits in DW1 Byte1 und DW2 Byte1:

0	Ein Modul des Busknoten ist überlastet.
1	Ein Modul des Busknoten hat einen 24V-Fehler.
2	Eine Fehlermeldung wird generiert und an der Steuereinheit angezeigt. Die Fehlermeldung wird kodiert (EC) in DW1 Byte2 übertragen.

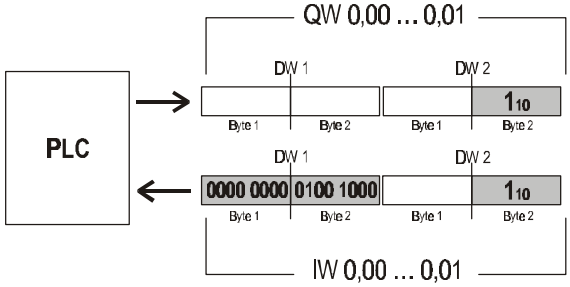
EC Fehlercode in DW1 Byte2:

Der Fehlercode ist gleich der Fehlermeldung, die an der Steuereinheit bei einigen Fehlern angezeigt wird.

Siehe dazu auch Seite 89

5.6.5 Funktion 1 Modul-Spannungsversorgung überwachen

Diese Funktion liefert als Ergebnis für die I/O-Module 0..15 den jeweiligen Zustand der 24V-Spannungsversorgung.



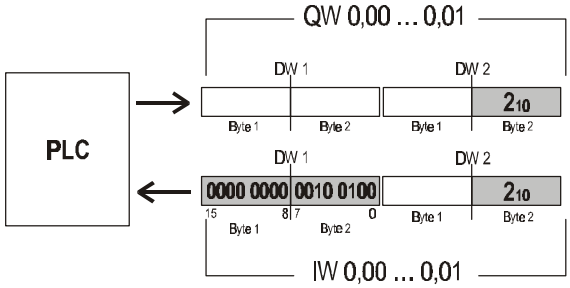
Im obigen Beispiel meldet der Steuereinheit für I/O-Modul 3 und 6 einen Fehler bei der Ausgangstreiberversorgung.

0	Ausgangstreiber des I/O-Moduls n wird korrekt mit 24V versorgt
1	24V - Versorgung an Modul n* nicht angeschlossen

*Die Modul-Nr. n ist gleich der Bitposition im Diagnose-Wort

5.6.6 Funktion 2 Überlast der Ausgangstreiber feststellen

Diese Funktion liefert als Ergebnis für die I/O-Module den jeweiligen Überlast-Zustand der 24V-Ausgangstreiber.



0	alle Ausgangstreiber des I/O-Moduls n funktionieren korrekt
1	mind. einer der Ausgangstreiber des I/O-Moduls n* ist überlastet * n ist gleich der Nummer der Bitposition des 0/1-Bits im Diagnose-Wort 1

Im obigen Beispiel meldet die Steuereinheit für I/O-Modul 2 und 5 einen Überlast-Fehler der Ausgangstreiber.

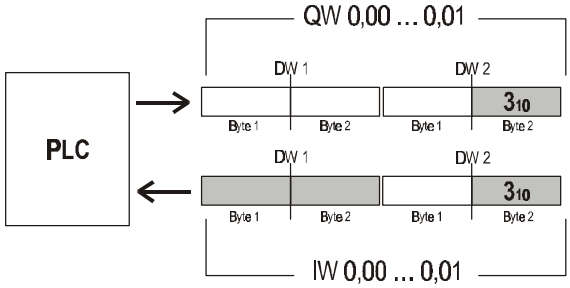
Diese Diagnose bezieht sich auf die Modulebene und nicht auf die Kanalebene.

Diese Diagnose ist nur gültig, wenn das betreffende Modul mit 24V versorgt wird. Bei fehlender Ausgangstreiberversorgung ist dieses Diagnosebit ´don´t care´.

5.6.7 Funktion 3 Prozeßdatenbreite ermitteln

Diese Funktion liefert als Ergebnis die absolute Prozeßdatenbreite (Anzahl der E/A-Worte).

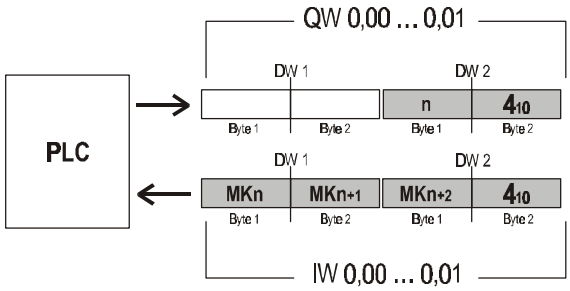
DW1, Byte 1 die Anzahl der Ausgangs-Bytes
DW1, Byte 2 die Anzahl der Eingangs-Bytes



Die Maximalanzahl an E/A-Bytes beträgt jeweils 64.

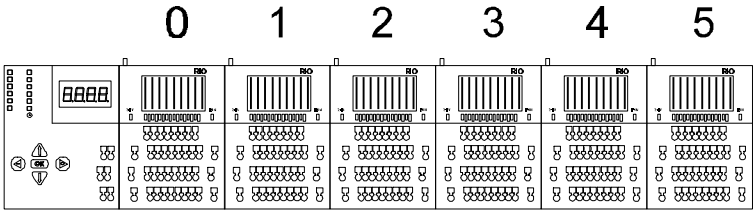
5.6.8 Funktion 4 Modul-Konfiguration auslesen

Diese Funktion liefert als Ergebnis in den DW 1 und 2 die aktuelle Konfiguration von jeweils 3 I/O-Module.



In DW 2, Byte 1 muß die Platznummer n eingetragen werden, ab der die Ist-Konfiguration auf den Plätzen n, n+1, n+2 ermittelt werden soll.

n Platznummer:



MK Modulkennung

In den DW 1 und 2 werden die Modulkennungen (MK) der Module geliefert, die momentan an der Steuereinheit ab Platznummer n angedockt sind.

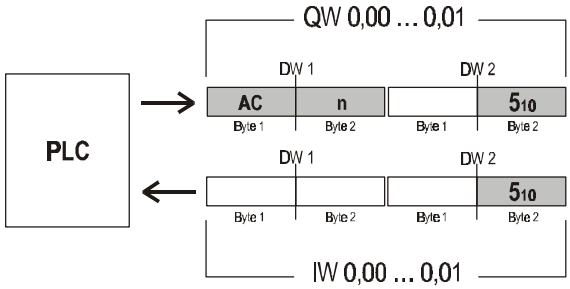
Die Modulkennungen sind in der Betriebsanleitung "RIO Erweiterungsmodule" zu finden.

5.6.9 Funktion 5 Vorzugsabschaltlage einstellen

Diese Funktion stellt die Vorzugsabschaltlage der Ausgänge des Busknoten ein. Die Vorzugsabschaltlage wird eingenommen:

- Bei Unterbrechung der Busverbindung
- In der Betriebsart STOP

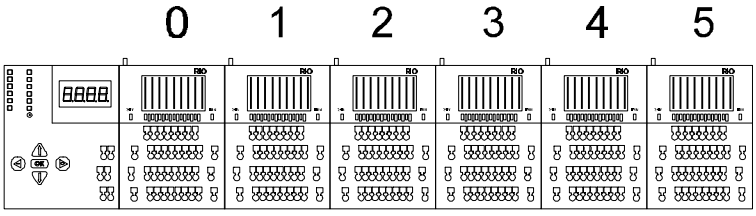
Jedem I/O-Modul kann ein Abschaltcode (AC) zugewiesen werden, der seine Vorzugsabschaltlage definiert.



AC Abschaltcodes:

0	0000 0000	Alle digitalen Ausgänge des betreffenden I/O-Moduls werden auf Low gesetzt, alle analogen Ausgänge auf 0 V / 0 mA.
1	0000 0001	Alle Ausgänge des betreffenden I/O-Moduls werden auf High, alle analogen Ausgänge auf +10 V / 20 mA gesetzt.
2	0000 0010	In der Betriebsart STOP werden alle Ausgänge des betreffenden I/O-Moduls werden weiter refresht. Bei Unterbrechung der Bus-Verbindung bleibt der letzte Schaltzustand der I/O-Kanäle erhalten.

n Platznummer des Modules:

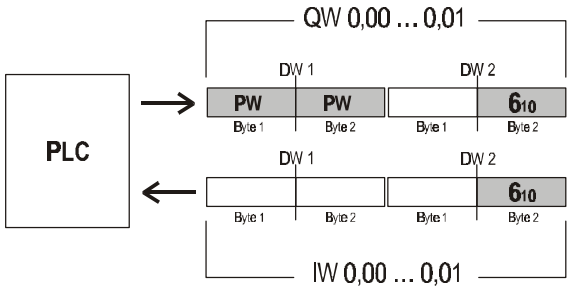


Vorsicht

Die Vorzugsabschaltlage wird von der LOCK-Konfiguration überlagert.

5.6.10 Funktion 6 Bediensperre aktivieren/deaktivieren

Diese Funktion deaktiviert / aktiviert die Bediensperre mit Passwort auf Sicherheitsstufe II. Als Passwort (PW) wird eine 16 Bit-Zahl im Bereich 0001 bis 9999 verwendet.



PW Passwort

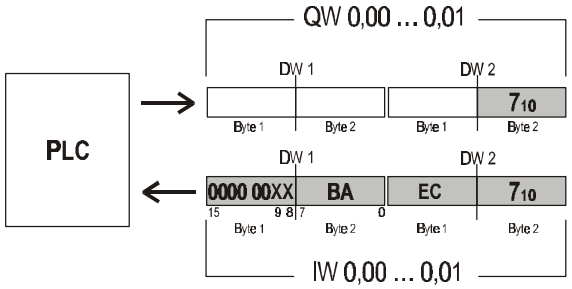
0000	Bediensperre deaktiv
0001 bis 9999	Bediensperre auf Sicherheitsstufe II aktiv, mit Passwort geschützt.

Die Bediensperre läßt sich nicht deaktivieren, wenn das Passwort von der SPS zyklisch gesetzt wird.

Siehe auch Bediensperre Seite 17

5.6.11 Funktion 7 Systemstatus ermitteln

Diese Funktion fordert den aktuellen Systemstatus des Busknoten an. Der Systemzustand setzt sich aus mehreren Informationen zusammen:



Zustand TRIGGER- oder LOCK-Bedingungen (DW1, Bit 8/9)

8	0 = Triggereingang nicht definiert 1 = Triggereingang definiert
9	0 = Lockbedingung nicht definiert 1 = Lockbedingung definiert

BA I/O-Betriebsart der Steuereinheit (DW1, Byte2)

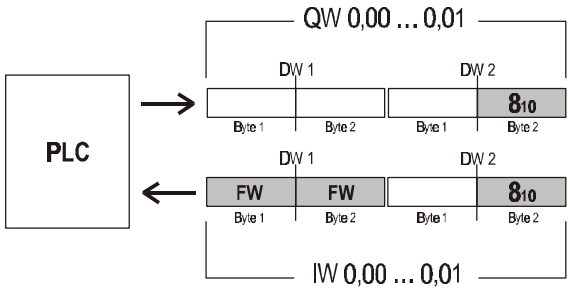
6	FORCE
7	TRIGGER
8	LOCK
9	STOP
10	reserviert
11	RUN

EC Fehlercode (DW2, Byte1)

siehe Fehlermeldungen Seite 98

5.6.12 Funktion 8 Firmware-Version auslesen

Diese Funktion liefert die Firmware-Version FW der Steuereinheit.

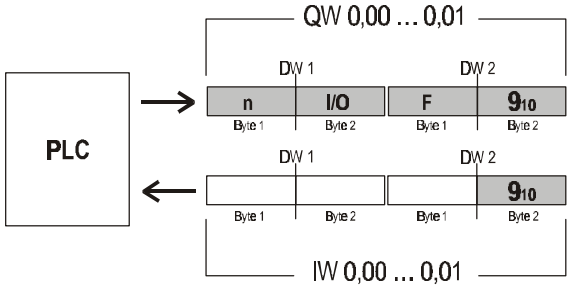


FW

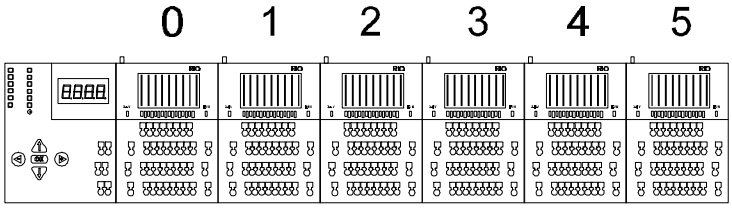
Die Firmware-Version FW wird hexadezimal-kodiert in Diagnose-Wort 1, Byte1 und 2 abgebildet.

5.6.13 Funktion 9 Datenformate für Analogmodule einstellen

Diese Funktion stellt für die Analogmodule das Datenformat der Analogwerte ein.



n Platznummer:



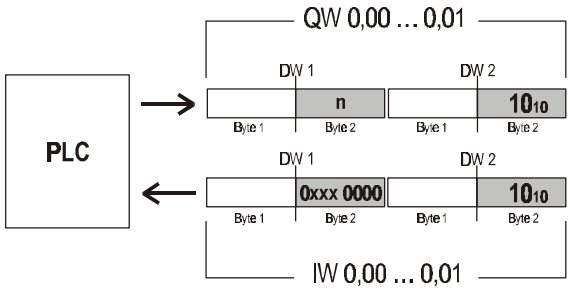
I/O Auswahl Ein- oder Ausgänge: 0 = Eingänge 1= Ausgänge

F Format:

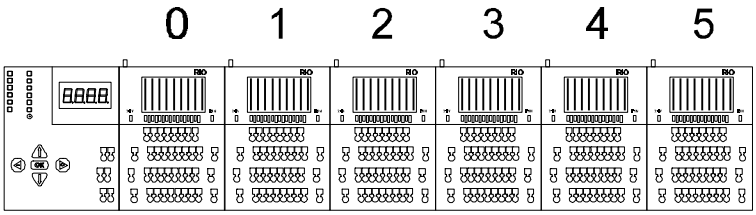
0	±10V im Zweierkomplement (-2048 .... +2047)
1	±10V in mV (-10000 .... +10000)
2	0...20mA im Zweierkomplement (0...4095)
3	0...20mA in µA (0...20000)

5.6.14 Funktion 10 Sensor-Information des Temperaturmodules auslesen

Die Funktion 10 liefert Informationen über die Sensoren am Temperaturmodul.



DW 1 Byte 2, n Platznummer des Modules



DW 1 Byte 2 Sensorinformation

Bit-Nr.	Bitwert	Bedeutung
0	0	PT100 am Kanal 1
	1	PT1000 am Kanal 1
1	0	PT100 am Kanal 2
	1	PT1000 am Kanal 2
2	0	PT100 am Kanal 3
	1	PT1000 am Kanal 3
3	0	PT100 am Kanal 4
	1	PT1000 am Kanal 4

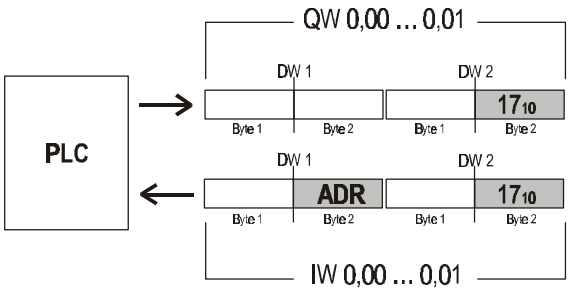
Bei einem konstanten Meßwert 4500 liegt eine Störung am jeweiligen Kanal vor. An Hand der Bitwerte kann dann zwischen Kabelbruch und Kurzschluß unterschieden werden.

Bit-Wert	Bedeutung
0	Kurzschluß
1	Kabelbruch oder Sensor nicht angeschlossen

5.6.15 Funktion 17 Busadresse auslesen

(Nur für Steuereinheiten mit Busfähigkeit)

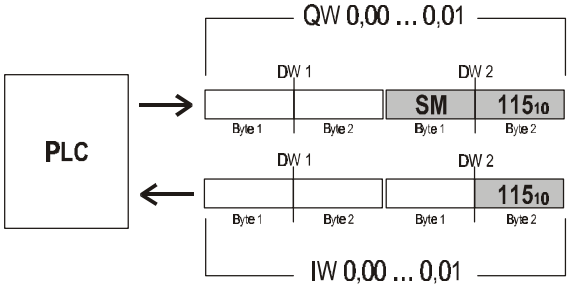
Diese Funktion liefert die Busadresse in DW1 Byte2.



ADR Busadresse 0 bis 9

5.6.16 Funktion 115 SPS-Startverhalten einstellen

Die Funktion 115 stellt das Startverhalten der SPS nach Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung ein.



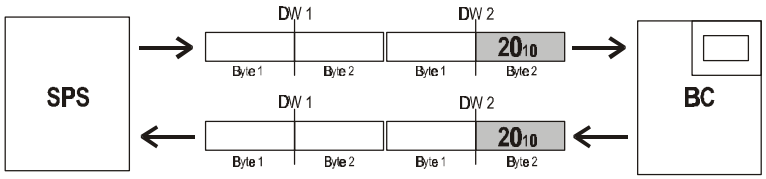
DW 2 Byte 2, SM (Startverhalten)

SM	Erklärung
1	beim nächsten Aus-/Einschalten Grundinitialisierung durchführen
2	beim nächsten Aus-/Einschalten Initialisierung durchführen
3	beim nächsten Aus-/Einschalten Anlaufverhalten TEST
4	beim nächsten Aus-/Einschalten Anlaufverhalten RUN
15	Reset (wird sofort ausgeführt)

5.6.17 Funktion 20 Fehlermeldungen löschen

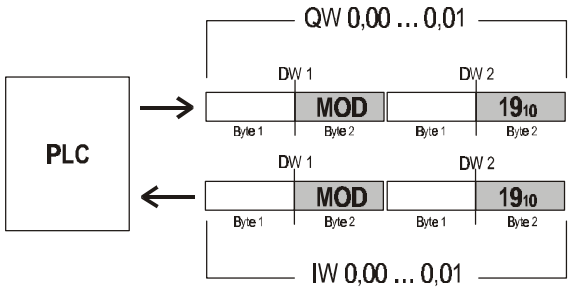
Die Funktion 20 Löscht die Fehlermeldung, die auf dem Display angezeigt wird. Die Sammelfehlerbits werden ebenfalls gelöscht.

Es werden die selben Funktionen ausgeführt wie beim Löschen der Fehlermeldung mit der OK-Taste auf der Steuereinheit.



5.6.18 Funktion 255 Reset

Diese Funktion bewirkt ein Rücksetzen der vorher ausgeführten Funktion.



Was passiert wenn ... ?

... die Steuereinheit ohne I/O-Module betrieben wird ?

Auf dem Display der Steuereinheit wird die Fehlermeldung E001 angezeigt. Das SPS-Programm kann die Fehlermeldung mit PDF 20 quittieren. Die Steuereinheit ist auch in diesem Fall funktionsfähig. Zum Beispiel kann mit den Servicefunktionen gearbeitet werden oder die Steuereinheit kann als CANopen-Manager eingesetzt werden.

... der Fehlercode E002 anzeigt, daß ein I/O-Modul mit einer unbekannten Kennung festgestellt wird ?

Dann befindet sich unter den angedockten I/O-Modulen mindestens eines, dessen Kennung von der vorhandenen Firmware-Version in der Steuereinheit nicht unterstützt wird. D.h. eines der I/O-Module ist eine Neu-Entwicklung, die zum Herstelldatum der Steuereinheit noch nicht bekannt war.

... der interne Systembus unterbrochen wurde ?

Während des Betriebes wurde der orange Verbindungsschieber geöffnet und dadurch die interne Datenkommunikation unterbrochen. Eine in die I/O-Module integrierte Überwachungsfunktion schaltet alle vorhandenen 24V-Ausgänge nach der Watchdog-Zeit (t_w = 100ms) auf 0V.
Das SPS-Programm wird weiter ausgeführt, die Steuereinheit ist weiterhin am Feldbus aktiv.

... der Fehlercode E005 anzeigt, daß an den Steuereinheit zu viele I/O-Module angedockt wurden ?

Die maximale Datenbreite beträgt 64 Byte E/A.

..der Fehlercode E006 anzeigt, daß der Feldbus unterbrochen wurde ?

In diesem Fehlerfall wurde entweder der Feldbusstecker von der Steuereinheit abgezogen oder der jeweilige Guarding-Master betreibt den Bus nicht mehr. Der Grund für den Fehlercode E006 kann aber auch ein Kabelbruch sein.
Eine evtl. vorher definierte Vorzugs-Abschaltlage (siehe Diagnosefunktion 5) wird jetzt von der Steuereinheit aktiviert.

... im Modus LOCK der Fehlercode E007 auftritt ?

Dann konnte ein Schreibbefehl in das interne EEPROM der Steuereinheit nicht ausgeführt werden. Tritt dieser Fehler wiederholt auf, so ist die Hardware defekt. Trotz des Fehlers kann das System aber normal weiterbetrieben werden. Einzig das Abspeichern neuer Informationen wie z.B. einer neuen Node ID oder einer geänderten LOCK-Maske steht nicht mehr zur Verfügung.

... beim Einschalten der Fehlercode E012 angezeigt wird ?

Wird dieser Code angezeigt, so ist eine Konfigurationsänderung am System vorgenommen worden. Entweder ist versehentlich einer der orangen Verbindungsschieber nicht geschlossen worden (z.B. nach einem Service-Einsatz) oder es wurde die Anzahl oder die Reihenfolge der I/O-Module gegenüber dem mit Servicefunktion 6 gespeicherten Zustand verändert

HINWEIS: Eine ggf. im LOCK Modus eingegebene LOCK Maske ist gelöscht.

... Sie aus Versehen die Mode-Taste betätigt haben?

Der durch die blinkende LED markierte vorgewählte Modus hört nach 8 sec. selbständig auf zu blinken.

... die PDF 2 für ein oder mehrere Module überlastete Ausgangstreiber anzeigt obwohl keiner der betreffenden Ausgänge geschaltet ist ?

Dann fehlt an den betroffenen I/O-Modulen die 24V-Versorgung der Ausgangstreiber. Der Diagnosecode 2 kann nur funktionieren, wenn das I/O-Modul mit 24V versorgt wird.

... die Fehlermeldung E155 angezeigt wird?

Es liegt eine SPS-Fehlermeldung vor. Die SPS-Fehlermeldungen können mit einem angeschlossenem PC im Terminalbetrieb aus dem Error Logbook der SPS ausgelesen werden. Der Fehler E155 kann nur dann mit der OK-Taste quittiert werden, wenn der auslösende SPS-Fehler behoben wurde.

Weitere Unterstützung erhalten Sie über unsere Hotline 030 / 33005 - 304.

6 Feldbus CANopen

6.1 Grundlagen

CANopen basiert auf dem CAN Application Layer für industrielle Anwendungen CAL. Das CANopen-Kommunikationsprofil CiA DS-301 spezifiziert die Mechanismen zur Konfiguration und Kommunikation zwischen Geräten in Echtzeitumgebungen. CANopen benutzt die Datenübertragungschicht nach ISO 11898 und CAN 2.0 A+B.

1. Bis zu 64 Teilnehmer an einem Bus möglich (bis 127 mit Repeatern)
2. Beschreibung der Gerätedetails über ein EDS (Electronic Data Sheet)
3. Objektorientierte Kommunikation mit PDOs und SDOs, keine Master-Slave-Betiehungen.
4. Übertragung von Echtzeitdaten mit ´purem´ CAN als PDO (Process Data Object)
5. Komplexe oder niederpriore Dienste werden mit SDO (Service Data Object) übertragen
6. PDOs können von allen Teilnehmern ereignisgesteuert oder synchronisiert gesendet werden
7. CANopen-Manager (NMT-Manager) übernehmen z.B. das Netzwerkmanagement bei Netzanlauf, sind aber nicht zur Kommunikation der Slaves untereinander notwendig

6.1.1 Belegung der Process-Data-Objects (PDO)

Die Steuereinheiten Promodul-U und Promodul-F stellen kein Default-Mapping für PDO´s zur Verfügung.

Als "mappfähige Objekte" ("mappable objects") sind alle Netzvariablen (IW/QW 100,0 bis 107,14) als Byte Wort und Doppelwort verknüpfbar. Eine genauere Beschreibung ist dem EDS File zu entnehmen.
Eine Verknüpfung der Netzvariablen als PDO ist nur mit einer CANopen Projektierungssoftware, die das EDS File benutzt, empfehlenswert. Bei der Anzahl der verknüpften PDO´s sind die Performancegrenzen des CAN Controllers zu beachten:
Es können maximal 8 PDO´s in 20 ms gesendet oder empfangen werden.
Tabelle der mappfähigen Objekte:

Objektindex	Rich-tung	Adressbereich	Typ
0x3100	Ro	Diagnostic Input	Unsigned32
0x3200	Rww	Diagnostic Output	Unsigned32
0xa040,0...a040,fe	Ro	QW100,0L.. 107,15H	Unsigned8
0xa100,0...a100,80	Ro	QW100,0.. 107,15	Unsigned16
0xa200,0...a200,40	Ro	QD100,0.. 107,14	Unsigned32
0xa4c0,0...a4c0,fe	Rww	IW100,0L.. 107,15H	Unsigned8
0xa580,0...a580,80	Rww	IW100,0.. 107,15	Unsigned16
0xa680,0...a680,40	Rww	ID100,0.. 107,14	Unsigned32

6.1.2 Belegung der Service-Data-Objects (SDO)

Für das Lesen/Schreiben von bis zu 128 Byte konsistenten Nutzdaten stehen spezielle "SDO-Objekte" zur Verfügung.

Objektindex	Richtung	Adressbereich	Azahl Bytes
0x4100	Rx	IW100,0 ... IW103,15	128
0x4110	Rx	IW104,0 ... IW107,15	128
0x4120	Rx	IW101,0 ... IW101,15	32
0x4130	Rx	IW102,0 ... IW103,15	64
0x4200	Tx	QW100,0 ... QW103,15	128
0x4210	Tx	QW104,0 ... QW104,15	128
0x4220	Tx	QW101,0 ... QW101,15	32
0x4230	Tx	QW102,0 ... QW103,15	64

Rx bedeutet von extern per "Write Request" beschreibbar
Tx bedeutet von extern per "Read request" lesbar

6.1.3 Nodeguarding

Über das Nodeguarding kann ein Guarding-Master den Ausfall eines Slaves erkennen. Dazu sendet er zyklisch Nachrichten auf den Guarding-Identifier (100Eh) des Slaves. Dieser antwortet mit einer Guarding-Nachricht, die u.a. ein Toggle-Bit enthält.

Wird eine Schleicher-SPS als Guarding-Master projektiert, wird eine Fehlerauswertung im SPS-Programm mit dem Funktionsbaustein F103 möglich.

6.1.4 Lifeguarding

Während das Nodeguarding vom Guarding-Master durchgeführt wird, um den Ausfall eines Teilnehmers zu erkennen, benutzt der überwachte Teilnehmer diese Guarding-Telegramme, um seinerseits den Ausfall des Masters zu erkennen. Diese Überwachungsfunktion des eines Teilnehmers wird Lifeguarding genannt.

Eine Kabelbrucherkennung und damit eine Zwangsabschaltung der Ausgänge kann bei CANopen nur bei aktiviertem Node- und Lifeguarding erfolgen !

Zur Aktivierung des Lifeguardings muß der NMT-Manager die Objekte Guard-Time (100Ch) und Life-Time-Factor (100Dh) beschreiben.

Zur Aktivierung des Lifeguardings muß der Master die Objekte Guard-Time (100Ch) und Life-Time-Factor (100Dh) beschreiben. Falls die sich aus

*Life-Time = Life-Time-Factor * Guard-Time [ms]*

ergebene Überwachungszeit abläuft, ohne daß ein Guarding-Telegramm beim Slave eintrifft, aktiviert der RIO-Buskoppler CANopen den Fehler 6 und damit eine Zwangsabschaltung aller Ausgänge.

Ist einer der beiden o.g. Objekte gleich 0, wird kein Lifeguarding und damit auch keine Kabelbrucherkennung durchgeführt !

6.2 Verkabelung CANopen

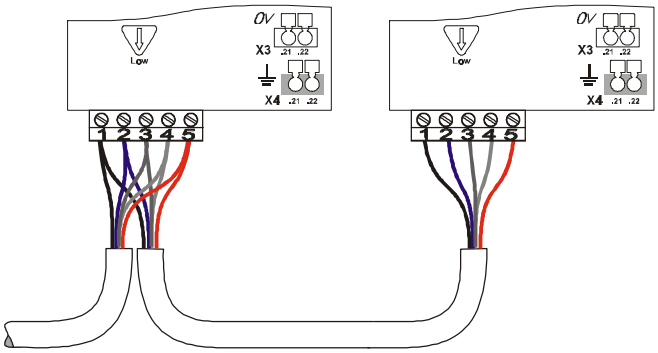
6.2.1 Kabellängen

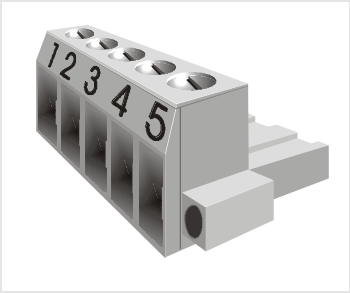
Die Kabellänge ist abhängig von der verwendeten Datenübertragungsrate.

Kabellängen	
Datenübertragungsrate in kBaud	Kabellänge in m
10	5000
20	2500
62,5	1000
125	500
250	250
500	100
800	50
1000	30

6.2.2 Steckverbinder

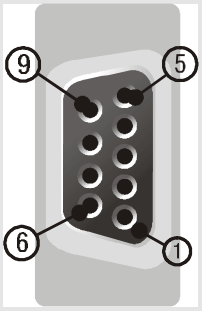
Open Style Connector





1 CAN_GND	Ground / 0V / V-
2 CAN_L	
3 (CAN_SHLD)	Schirmanschluß optional
4 CAN_H	
5 CAN_V+	Stromversorgung

D-Sub, 9-polig, Buchse (Verbindungskabel zur PCMCIA ProCANopen)



1 reserviert	
2 CAN_L	
3 CAN_GND	Ground / 0V / V-
4 reserviert	
5 (CAN_SHLD)	Schirmanschluß optional
6 (GND)	Ground optional
7 CAN_H	
8 reserviert	
9 CAN_V+	Stromversorgung

Entsprechend der CANopen-Spezifikation kann die Stromversorgung der Schnittstelle über die Anschlüsse CAN_V+ und GND erfolgen. Der Pegel der Stromversorgung muß bei einem Nennwert von DC +24 V zwischen +18 V und +30 V liegen.

6.2.3 Abschlußwiderstände

An beiden Enden der Fernbusleitung muß jeweils ein Abschlußwiderstand von 120Ω zwischen CAN_L und CAN_H angebracht werden.

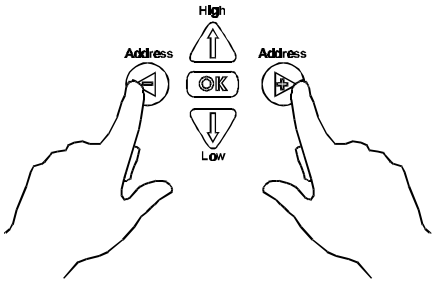
6.3 Einstellen der Knotennummern

Knotennummern müssen eindeutig festgelegt werden, doppelte Vergabe von Knotennummern führt zu Fehlern, die die Inbetriebnahme des Netzes verhindern. Es können Nummern im Bereich 1 bis 127 vergeben werden. Die Knotennummer 127 wird von der Projektierungssoftware ProCANopen belegt.

Die Knotennummern werden über die Tastatur der Steuereinheit für den jeweiligen Knoten eingegeben.

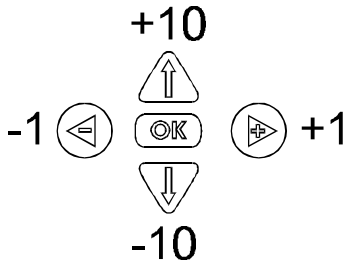
Kontrollieren und Einstellen mit **Servicefunktion 12** (siehe Seite 33) oder wie folgt:

Die Betriebsart STOP wählen (siehe Einstellen der I/O-Betriebsarten Seite 20), dann beide Adress-Tasten gleichzeitig drücken.

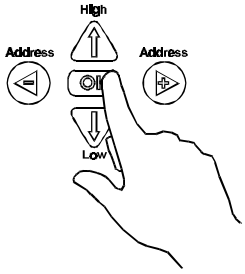


Es wird aktuelle Nummer angezeigt.
(Soll keine Änderung vorgenommen werden, die Taste OK drücken.)

Zum Einstellen der Adresse haben die Tasten folgende Wertigkeiten:



Aktivieren der neuen Nummer durch Drücken der OK Taste.
Die Nummer wird gespeichert und ist sofort aktiv !



6.4 Einstellen der Datenübertragungsrate

Mit Service-Funktion 2 (siehe Seite 32) den gewünschten Parameter einstellen.

Parameter	Baudrate in kBaud
0	10
1	20
2	50
3	125
4	250
5	500
6	800
7	1000

6.5 Inbetriebnahme und Projektierung mit ProCANopen

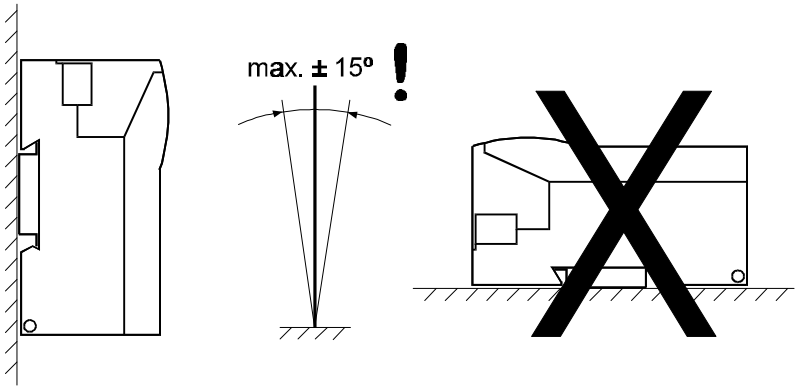
Siehe Betriebsanleitung "Inbetriebnahme von Feldbussystemen"
Artikel-Nr.: 322 152 48.

7 Installation

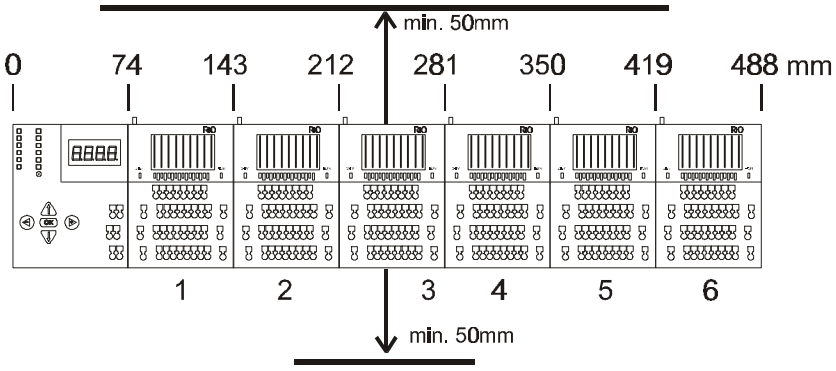
7.1 Mechanische Installation

7.1.1 Montagelage

Hinweis	Senkrechte Einbaulage einhalten.



7.1.2 Montageabmaße und -abstände

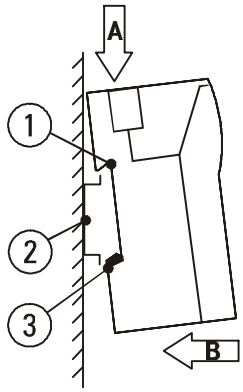


Hinweis	Der Maximalausbau, Steuereinheit + 6 Module, soll eingehalten werden. Ein weiterer Ausbau wird aus EMV-Gründen nicht empfohlen.

7.1.3 Hutschienenmontage

Hutschiene Type TS 35mm/7,5 nach DIN EN 50022 verwenden.

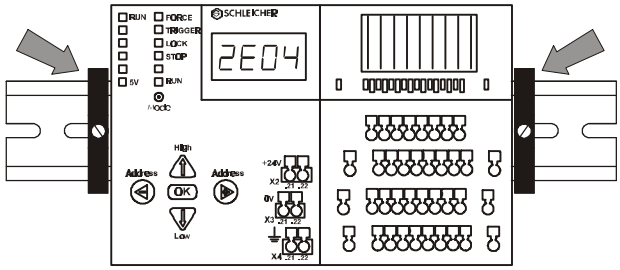
Montage



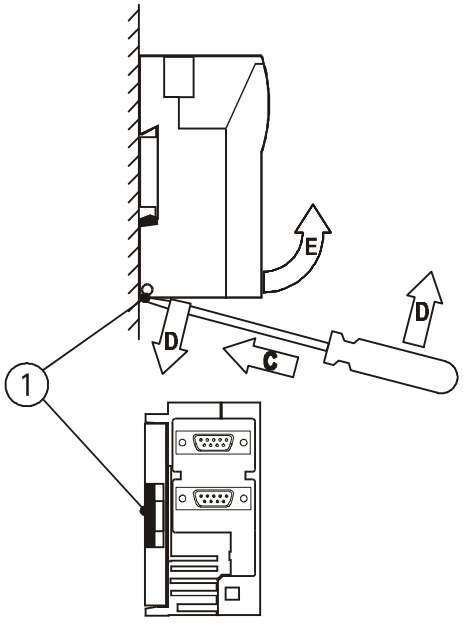
A Gerät leicht geneigt in die Führung (1) auf die Hutschiene (2) aufsetzen.

B An die Hutschiene (2) drücken, bis der Riegel (3) einrastet.

Die Module müssen direkt nebeneinander montiert werden und gegen Verrutschen mit Endklammer gesichert werden.



Demontage



Den orangen Kontaktschieber auf der Moduloberseite öffnen.

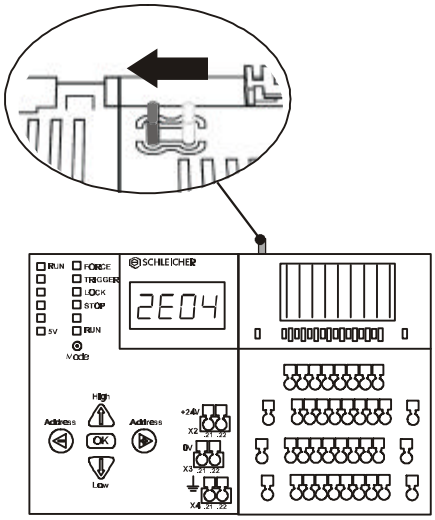
C Schraubendreher in den Riegel (1) stecken.

D Riegel mit dem Schraubendreher nach unten hebeln. Der Riegel verbleibt in der geöffneten Position.

E Gerät ankippen und abnehmen. Danach den Riegel wieder zurückschieben.

7.1.4 Verbindung der Module untereinander

Die orangen Kontaktschieber auf der Moduloberseite verbinden die Kommunikationsübertragung zwischen den Modulen und der Steuereinheit.



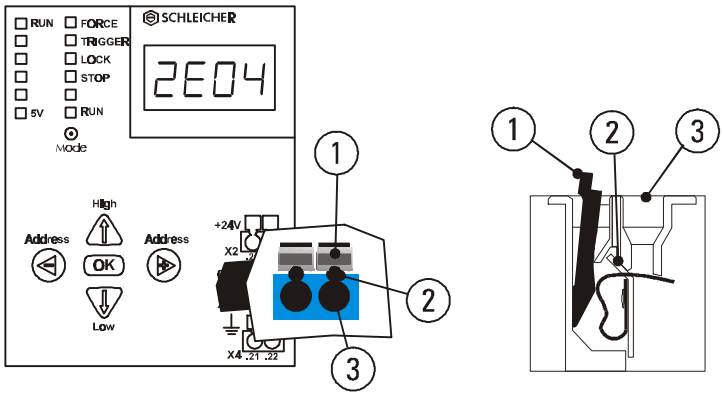
Hinweis

- Die Kontaktschieber müssen während der Betätigung (Öffnen) der Federkraftklemmen geöffnet sein, um die mechanische Beanspruchung der Kontaktstellen zu verringern.
- Die Kontaktschieber müssen vor der Inbetriebnahme geschlossen werden. Vor dem Schließen der Kontaktschieber die Module zueinander ausrichten und den Kontakschieber nicht mit Gewalt betätigen.
- Die Kontaktschieber dürfen während des Betriebes nicht geöffnet werden.

7.2 Elektrische Installation

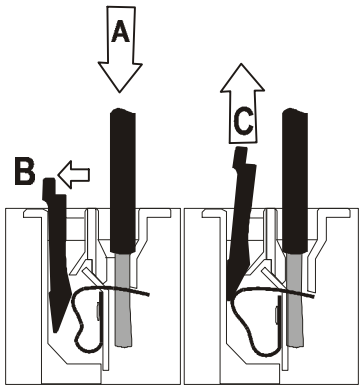
7.2.1 Federkraftklemmen und Anschlußquerschnitte

Lieferzustand: Klemmen geöffnet



Die Klemmen sind mit einem Klemmkeil (1) vorgespannt, der Klemmraum (3) ist geöffnet. Jede Klemme besitzt einen Meßpunkt, der mit einer Meßspitze zugänglich ist (2).

Schließen der Klemme



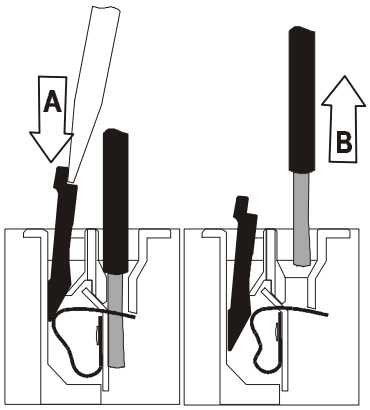
A Draht in den Klemmraum einführen.

B Klemmkeil in Richtung **B** drücken.

C Durch die Spannung der Feder wird der Keil **C** nach oben gedrückt, er verbleibt in der Klemme.

Öffnen der Klemme

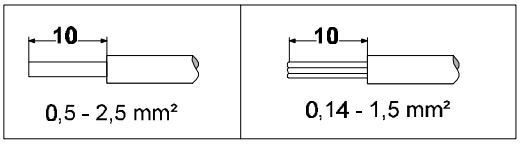
Vor dem Öffnen der Klemmen muß der Kontaktschieber des Modules geöffnet sein, um die mechanische Beanspruchung der Kontaktstellen zu verringern.



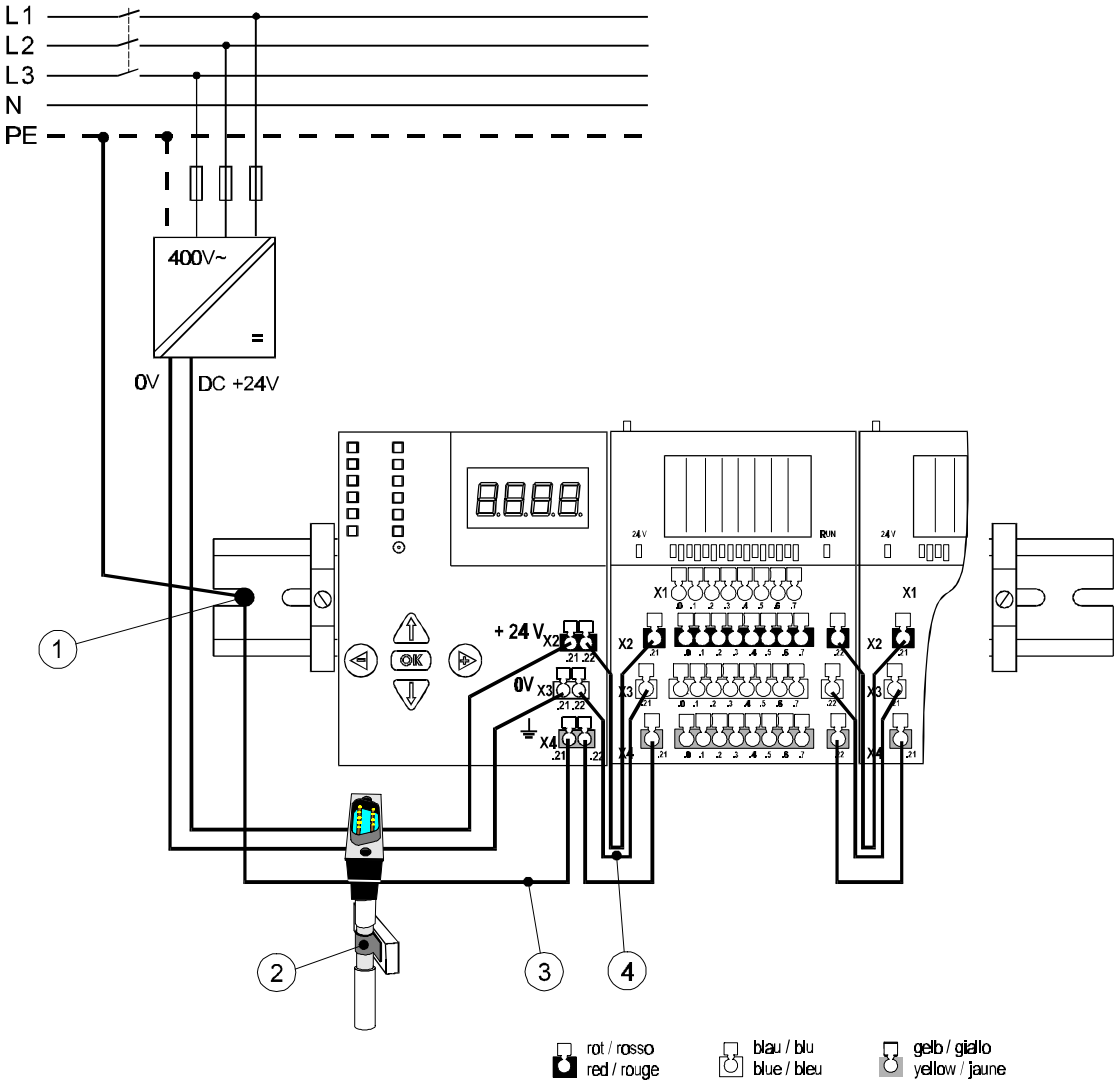
Klemmkeil mit Schraubendreher in Richtung **A** schieben. Der Klemmkeil hebelt die Federkraftklemme auf und verbleibt in dieser Stellung. Kabel in Richtung **B** entnehmen.

Die Federkraftklemme kann auch ohne Klemmkeil geöffnet werden. Dazu an Stelle des Klemmkeiles einen Schraubendreher verwenden.

Anschlußquerschnitte



7.2.2 Anschluß der Versorgungsspannungen und Signalleitungen



Legende im Abschnitt Installationsrichtlinien Seite 95

7.2.3 Installationsrichtlinien

- Die microLine-Steuereinheiten sind in elektrischen Betriebsmittelräumen oder in geerdeten geschlossenen Gehäusen aus Metall (z.B. Schaltkasten, Schaltschrank) zu installieren. Die zur Aufnahme vorgesehene Hutschiene muß großflächig und gut leitend mit Masse verbunden werden. (1)

Hinweis

Zum Schutz der Module vor Entladung statischer Elektrizität muß sich das Bedienpersonal vor dem Öffnen von Schaltkästen oder Schaltschränken elektrostatisch entladen.

- Das Datenverbindungskabel zwischen der microLine Steuereinheit und anderen Feldbusgeräten muß geschirmt sein. Der Schirm ist beidseitig auf Schirm- oder Schutzleiterpotential (PE) aufzulegen.(2) Hierbei ist auf großflächige und gut leitende Kontaktierung zu achten.
- Die Steuereinheit besitzt eine mit dem Erdungssymbol gekennzeichnete Anschlußklemme. Diese Klemme ist über eine möglichst kurze Leitung (2,5mm^2) (3) mit Masse (oder auch mit PE-Potential) zu verbinden, um die Störunempfindlichkeit zu erhöhen.
- Alle digitalen und analogen I/O-Leitungen sind getrennt von DC/AC-Leitungen > 60 V zu verlegen. Analoge Signalleitungen sind geschirmt auszuführen. Der Schirm ist in unmittelbarer Nähe der Module großflächig auf Masse zu legen. Zur Befestigung der Schirmgeflechte sind Kabelschellen aus Metall zu verwenden, die den Schirm großflächig umschließen und die Massebezugsfläche gut kontaktieren.
- Die Potential-Weiterleitungsklemmen können zum Weiterschalten des jeweiligen Potentials genutzt werden(4). Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Belastung eines Kontaktes **Imax = 8A nicht überschreitet**. Auch beim Weiterschleifen der Versorgungsspannung von Modul zu Modul darf dieser Maximalstrom nicht überschritten werden.
  Optimale EMV wird erreicht, wenn das erste I/O-Modul rechts neben der Steuereinheit über die Potential-Weiterleitungsklemme der Steuereinheit versorgt werden.
  Alle anderen Module können auch einzeln versorgt werden.
  Die Verdrahtung soll immer senkrecht nach unten verlegt werden, um das Ausklappen der Module zu ermöglichen.
- Zum Ableiten von EMV-Störungen dient die im Klemmfuß integrierte Kontaktfeder. Diese Feder stellt die Verbindung des Schirmpotentials zur Hutschiene her. Eine Montage ohne oder mit defekter Kontaktfeder ist nicht zulässig.

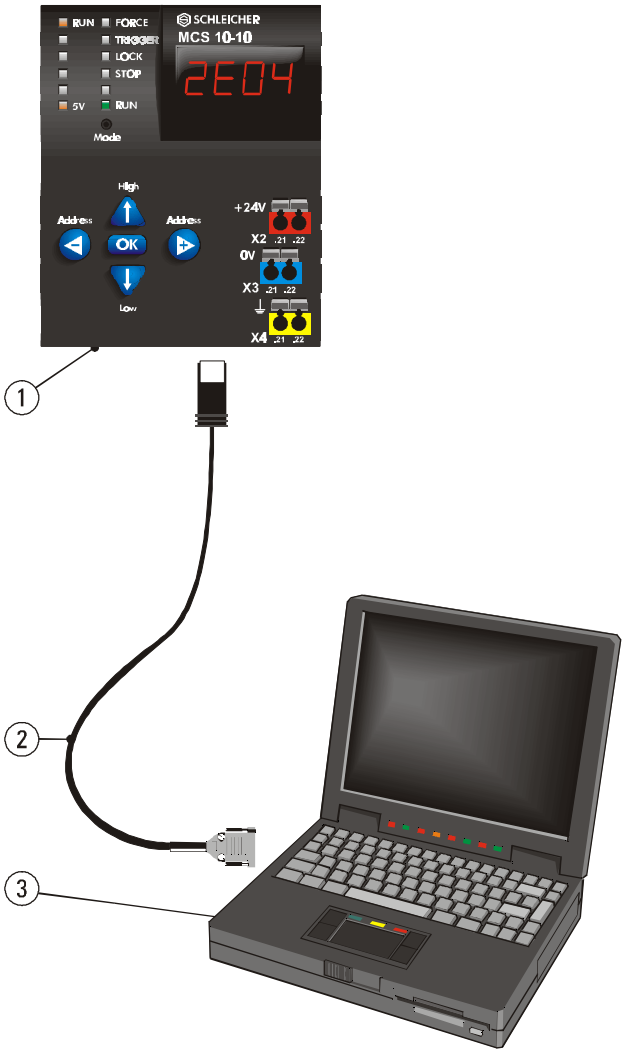
RIO I/O-Module mit Kombikanälen immer mit der Versorgungsspannung DC 24 V beschalten.

Bei Modulen mit digitalen Kombikanälen ist darauf zu achten, daß das Anlegen von 24 V an den Kombikanal, ohne Einspeisung der Versorgungsspannung unzulässig ist.
Sonst kommt es über die Ausgangsschaltung des Modules zur Rückspeisung der Versorgungsspannung, in deren Folge eine Fehlfunktion oder Zerstörung der Ausgangsschaltung auftreten kann.

Daher bei Not-Aus nicht die Versorgungsspannung der Module mit Kombikanälen abschalten oder Eingangssignale und Versorgungsspannung gleichzeitig abschalten.

Sinngemäß betreffen die oben gemachten Aussagen auch digitale Ausgangskanäle, wenn sie in fehlerhafter Weise mit 24 V beschaltet werden.

7.2.4 Anschluß eines Programmiergerätes



1. microLine Steuereinheit
2. Verbindungskabel MCS-PC-Kabel 2,5m Artikel-Nr. 368 153 73 (Verdrahtung des Verbindungskabels siehe Seite 106)
3. PC mit serieller RS232-Schnittstelle

Einstellungen der seriellen Schnittstelle:

- Übertragungsprotokoll: VT 52 (Default), VT 100 oder WYSE 50
- Baudrate: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (Default), 19200 oder 38400
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parität: keine
- Protokoll: XON / XOFF

Zur Programmierung bitte die Programmiersoftware Prodoc-U 1 verwenden.

7.3 Fehlermeldungen

Die letzte Fehlermeldung wird codiert im Format *Exxx* (*E* = Error, *xxx* = dreistellige Zahl) blinkend im Display der Steuereinheit angezeigt. Die Fehlermeldung kann mit der OK-Taste auf der Steuereinheit quittiert werden.
Einigen Fehlercodes sind gruppenweise Fehlernummern zugeordnet. Die Fehlernummern werden zusammen mit einer Fehlermeldung im Activ-Errorbuffer und im Log-Book eingetragen und können über ein Programmiergerät im Terminalbetrieb ausgelesen werden.

7.3.1 Fehlermeldungen am Display der Steuereinheit

Fehlercode	Fehlernummer	Erklärung
E001	11151/0/0/1	Kein I/O-Modul an der Steuereinheit angedockt (Kontaktschieber nicht geschlossen).
E002	11150/0/0/2	Ein I/O-Modul mit einer von der Steuereinheit nicht unterstützten Kennung wurde angedockt.
E004	11150/0/0/4	Die interne Datenübertragung (Steuereinheit <---> I/O-Module) wurde unterbrochen (z.B. Kontaktschieber offen) oder die Steuereinheit ist überlasted (tritt bei max. Belastung durch das SPS-Programm und Bedienung über die Tastatur auf).
E005	11150/0/0/5	Der Steuereinheit hat eine Überschreitung der maximalen Anzahl an I/O-Modulen festgestellt.
E006	11156/0/0/6	Der Feldbus wurde unterbrochen oder wird nicht mehr betrieben.
E007	11157/0/0/7	Ein Schreibzugriff auf das EEPROM in der Steuereinheit ist fehlgeschlagen.
E012	11162/0/0/12	Aktuelle I/O-Konfiguration des Busknoten stimmt nicht mit der Sollkonfiguration überein. Sollkonfiguration kann mit Servicefunktion 6 gesetzt werrden
E014	11150/0/0/14	E^2PROM Prüfsummenfehler
E016	11166/0/0/16	Bediensperre auf Sicherheitslevel 1 ist aktiv, die vorgenommene Bedienung ist gesperrt.
E017	11167/0/0/17	Bediensperre auf Sicherheitslevel 2 ist aktiv, die vorgenommene Bedienung ist gesperrt.
E018	11168/0/0/18	Mehr als 8 Lockbedingungen für Analogkanäle gesetzt.
E019	11169/0/0/19	Ein Modul hat einen 24V-Fehler.
E150	11000 ... 11999	SPS Betriebssystemfehler
E155	12000 ... 12999	SPS Systemfehler
E159		sonstiger SPS-Fehler
E160 .. E219	160 ... 219	Anwenderfehler (frei programmierbar)
E220	1 ... 159, 220 ... 9999	sonstiger Anwenderfehler

Hinweis

Die **Fehler E002, E004, E005** sind fatale Fehler.

Die SPS wird angehalten. Es werden alle Ausgänge abgeschaltet, d.h. auf Null gesetzt. Alle Eingänge werden nicht weiter an die SPS gesendet. Die Diagnose in der Steuereinheit wird weiterhin betrieben, die Diagnosemeldungen werden übertragen.
Die fatalen Fehler können nur durch Aus-/Einschalten der Spannungsversorgung gelöscht werden.

7.3.2 Fehlermeldungen im Activ-Errorbuffer / Log-Book

Fehlernummern und -meldungen werden im Activ-Errorbuffer und im Log-Book eingetragen und können über ein Programmiergerät im Terminalbetrieb ausgelesen werden.

7.3.2.1 Betriebssystemmeldungen

Fehler-nummer	Meldung	Bedeutung
10000/0	NETZ AUS GRUNDINIT.	
10000/1	NETZ AUS INIT	
10000/2	NETZ AUS TEST	
10000/3	NETZ AUS RUN	
10010/0	DATENVERLUST RAM	Batterie austauschen wenn BATTERY LOW; Meldung erscheint nach Grundinitialisierung
10010/1	DATENVERLUST FLASH	
10020	CLEAR ERROR-LOGBOOK	Funktion CLEAR wurde aufgerufen

7.3.2.2 Betriebssystemfehler

Fehler-nummer	Meldung	Abhilfe / Ursache
11000	FEHLER-HANDLER-ÜBERLAUF	
11010/0	KEIN SPEICHER SYSTEM DATEN	
11010/2	KEIN SPEICHER Prodoc <port>	Reset durchführen / nicht genügend RAM vorhanden
11010/3	KEIN SPEICHER UBG <port>	Reset durchführen / nicht genügend RAM vorhanden
11011/0	FEHLER SPEICHERINIT RAM	Reset in TEST-Betriebsart durchführen
11011/1	FEHLER SPEICHERINIT FLASH	FLASH formatieren
11012/2	ZU VIELE TREIBER: Prodoc <port>	
11012/3	ZU VIELE TREIBER: UBG <port>	
11201	UIX-PROGRAMM NICHT GEFUNDEN	Verursacht durch F100
11202	KEIN RAM FÜR UIX-TASK	Verursacht durch F100
11203	UNGÜLTIGES KOMMANDO	Verursacht durch F100
11204	UIX-TASK NICHT GEFUNDEN	Verursacht durch F100
11205	ZU VIELE UIX-PROZESSE	Verursacht durch F100

<port> = Port-Nummer der seriellen Schnittstelle

7.3.2.3 SPS-Systemfehler

Fehler-nummer	Meldung	Abhilfe / Ursache
12000	F90: UNZULÄSSIGE ERRORNR	1. Übergabeparameter bei Aufruf des F90
12010	MODULFEHLER	
12100	OVERRUN <task> <prog>	Zykluszeit erhöhen, Programmschleifen verringern
12101	INDEX FEHLER<task> <prog>	Indexregister vor Aufruf überwachen
12103	DATENPAGE FEHLER <task> <prog>	angewählte Datenpage auf Größe prüfen
12104	DIVISION DURCH 0 <task> <prog>	Nenner von Division prüfen
12200	S-REC: CHECKSUMME <task> <prog>	Fehler bei Übertragung des Funktionsbausteins mit Proterm, Übertragung mit Prodoc-U wiederholen
12201	S-REC: SPEICHER VOLL <task> <prog>	dto.
12202	S-REC: UNZUL. ZEICHEN <task> <prog>	dto.
12203	S-REC:HARDWAREFEHLER <task> <prog>	dto.
12204	S-REC: BAUSTEIN DEFEKT <task> <prog>	dto.
12205	S-REC: BAUSTEIN FEHLT<task> <prog>	dto.
12206	S-REC: ZEILE FEHLT <task> <prog>	dto.
12500	FEHLER IN STECKPLATZLISTE	neusten SW-Stand PROCON einsetzen
12501/0	<cpu>: KEIN MODUL VORGESEHEN	Steckplatzliste überprüfen oder eingetragene Module installieren
12501/1	<cpu>: MODUL FEHLT	dto.
12501/2	<cpu>: UNZUL. MODULTYP	dto.
12501/3	<cpu>: KONF. ÄNDERN IN RUN	dto.
12510	KEINE STECKPLATZLISTE	Initialisierung durchführen
12610	SPS-RAM OVERFLOW <task> <prog>	Zu viele lokale Merker oder Datenpages vorhanden
12620	SPS-BAUSTEIN FEHLT <task> <prog>	Baustein nachladen
12630	CAL: UNGLEICHE PARAMETER <task> <prog>	Aufrufparameter überprüfen
12640	UNZUL. SCHACHTELTIEFE <task> <prog>	Verzweigungen des SPS-Programm überprüfen (max. = 8)
12650	(COMPILER) FEHLER IN <task> <prog>	Baustein neu kompilieren oder nachladen
12670	GW-BEREICH ÜBERSCHRITTEN <task> <prog>	Benutzte GW-Adressen prüfen
12680	COMPILER ABGEBROCHEN <task> <prog>	

<task>=Task-Nummer der Ursache
<prog>=Programm-Nummer der Ursache
<cpu>=CPU-Nummer der Ursache (immer 0)

7.3.3 Compiler-Fehler

Compiler-Fehler werden nicht in die Error-Buffer der Steuereinheit eingetragen. Stattdesssen wird die Fehlernummer zum Programmiersystem Prodoc-U übertragen und am PC -Bildschirm angezeigt. Die Fehlermeldungen des Compilers sind folgendermaßen gruppiert:

1	..	49	allgemeine Fehler
50	..	59	Online-Übertragungsfehler
100	..	199	Warnungen
1000	..	1009	Speicherfehler

Fehler	Ursache	Abhilfe
3	unzulässiger Bereich bei BAR oder EAR	EAR muß direkt auf BAR folgen, Datentypen müssen gleich sein, EAR-Adresse muß größer als BAR-Adresse sein
4	Operand außerhalb eines Array bei indizierter Adressierung	Array definieren mit BAR,EAR
5	mehr als 64 Arrays definiert	Programmbausteine teilen
6	zulässige Klammertiefe (48) überschritten	Programm besser strukturieren
7	Sprungweite zu groß	Baustein teilen
8	zulässiger Bereich überschritten, ungültige Adresse	Adresse überprüfen
9	mehr Klammern geschlossen als geöffnet	SPS-Klammerbefehle überprüfen
10	Datentyp als Parameter nicht zulässig	Kurz-Referenz der Funktionsbausteine beachten
11	Fehler in der Parameterliste (Anzahl, Datentyp oder Reihenfolge)	dto.
14	unzulässiger JMP, CAL, DEF L oder RET innerhalb von Klammern - ST, S, R, STWX	Programm besser strukturieren
15	aufgerufener Baustein nicht vorhanden	dto.
17	mehr als 64 Übergabeparameter unzulässig	Kurz-Referenz der Funktionsbausteine beachten
18	unzulässiger Operand	Operand bei dieser Operation unzulässig
19	Befehl nicht implementiert	
20	keine Pageanwahl programmiert bei RW oder DW Zugriffen	CAL F2 oder F4 benutzen
21	zulässige RAM-Größe für VX, VW-Merker überschritten	tasklokale Merker benutzen oder Baustein teilen
23	Anweisung darf hier nicht programmiert werden	
24	doppelte Label-Definition	
50	neue Task nicht eingebunden (Versuch Online-compilierung fehlgeschlagen	SPS-Stop, Programm übertragen und wieder starten
51	neuer Programmbaustein kann bei Online-Compilierung nicht aufgerufen werden	SPS-Stop, Programm übertragen und wieder starten
52	Variablendefinition unterschiedlich (DEF VX/VW/VD/VR), kann bei bei Online-Compilierung nicht geändert werden	SPS-Stop, Programm übertragen und wieder starten

53	Unterprogrammaufrufe stimmen nicht überein	SPS-Stop, Anzahl, Reihenfolge, Datentypen fehlerhaft, Programm übertragen und wieder starten
54	lokaler Speicher unterschiedlich	SPS-Stop, VW,VX-Merker korrigieren, Programm übertragen und wieder starten
55	Bitbereiche unterschiedlich	SPS-Stop, Programm übertragen und wieder starten
56	Wortbereiche unterschiedlich	MW-Merker korrigieren Änderung nur in SPS-Stop
100	Sprunglabel nicht definiert	Warnung: Sprung wird nicht durchgeführt
101	Übertragung erfolgt zur falschen CPU	tritt auf bei fehlerhafter CPU-Nummerneinstellung in Prodoc-U
1001	kein Speicher für die Programmübertragung	freien RAM zur Verfügung stellen (Speicherverwaltung nutzen)
1002	RAM-Speicher für den Programmsource überschritten	dto.
1003	RAM-Speicher für den abgelegten Objectcode überschritten	dto.

8 Technische Daten

.

Steuereinheiten	MCS 10-10	MCS 20-10	MCS 10-11	MCS 20-11
Artikel-Nr.	365 153 58	365 154 45	365 154 44	365 154 46
Prozessortakt MHz	16	24	16	24
Feldbusanschluß	ohne	ohne	CANopen	CANopen
Anzahl der anreihbaren I/O-Module.	6	6	6	6

Spannungsversorgung	
Betriebsspannung	DC 24 V ± 20%
Restwelligkeit	max. 5%
Leistungsaufnahme	< 4 W (ohne I/O-Module)

Speicher	
RAM	512KByte, davon 440 KB für SPS-Programme und Daten
FLASH-Speicher	1024 KB, je 512 KB für Betriebssystem und SPS-Programme
Pufferelement	Vanadium-Pentoxid-Lithium-Zelle 3V / 0,48Ah + SuperCAP
Pufferzeit	min. 3 Monate (Setzt eine volle Aufladung der Zelle voraus, was mit einer ununterbrochenen Betriebszeit der Steuereinheit von 4 h erreicht wird.)

Hardware	
CPU	Motorola MC68LC302
Real-Time Clock	Batteriegepuffert mit Kalender und Schaltjahr, Auflösung: 1s
Serielle Schnittstelle	RS232

SPS-Eigenschaften	
Bearbeitungszeit für 1K Anweisungen	1,4 ms bei 24 MHz Prozessortakt 2,2 ms bei 16 MHz Prozessortakt
Funktionsbausteine	max. 256; Standardfunktionen im Betriebssystem enthalten
Betriebssystem	Multitask-Betriebssystem (zyklisch, zeitgesteuert)
Anzahl der Tasks	max. 7
Taskzykluszeiten	programmierbar 10 .. 32000 ms
Speicherverwaltung	dynamisch
Globalmerker	28544 Bit + 2048 Worte
Zeiten und Zähler	beliebig viele programmierbar von 2 ms .. 290 h (Anzahl nur durch Speicherauslastung begrenzt)
Programmierung	Prodoc-U von Schleicher

Klimatische Bedingungen	
Betriebsumgebungstemperatur	0 ... +55°C (Kl. KV nach DIN 40040), senkrechter Einbau, freie Luftzirkulation
Lagertemperatur	-25 ... +70°C (Kl. HS nach DIN 40040)
Relative Luftfeuchte	30 ... 95% (Kl. F nach DIN 40040), keine Betauung
Luftdruck im Betrieb	860 ... 1060 hPa

Mechanische Festigkeit	
Schwingen	nach DIN IEC 68-2-6 10 ... 57 Hz konstante Amplitude 0,075mm 57 ... 150 Hz konstante Beschleunigung 1 g

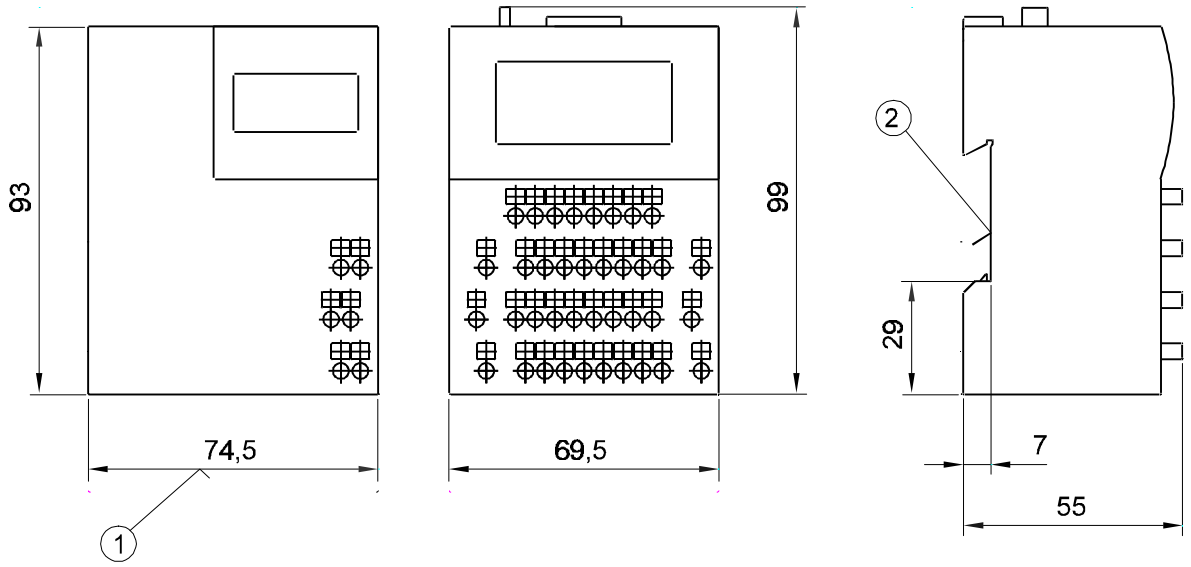
Elektrische Sicherheit	
Schutzart	IP 20 nach EN 60529
Luft-/Kriechstrecken	nach DIN EN 61131-2 und DIN EN 50178 zwischen Stromkreisen und Körper sowie zwischen galvanisch getrennten Stromkreisen, entsprechend Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Prüfspannung	AC 350 V/50Hz für Geräte-Nennspannung DC 24V

Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektrostatische Entladung	nach EN 61000-4-2: 8 KV Luftentladung, 4 KV Kontaktentladung
Elektromagnetische Felder	nach ENV 50140: Feldstärke 10 V/m, 80 ... 1000 MHz
Schnelle Transienten (Burst)	nach EN 61000-4-4: 2 KV auf DC-Versorgungsleitungen, 1 KV auf E/A-Signal- und seriellen Schnittstellenleitungen
Störaussendung	nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1

Mechanik und Montage	
Gehäusewerkstoff	PA 6.0 GF20 schwarz
Tragschiene	Hutschiene EN 50022-35

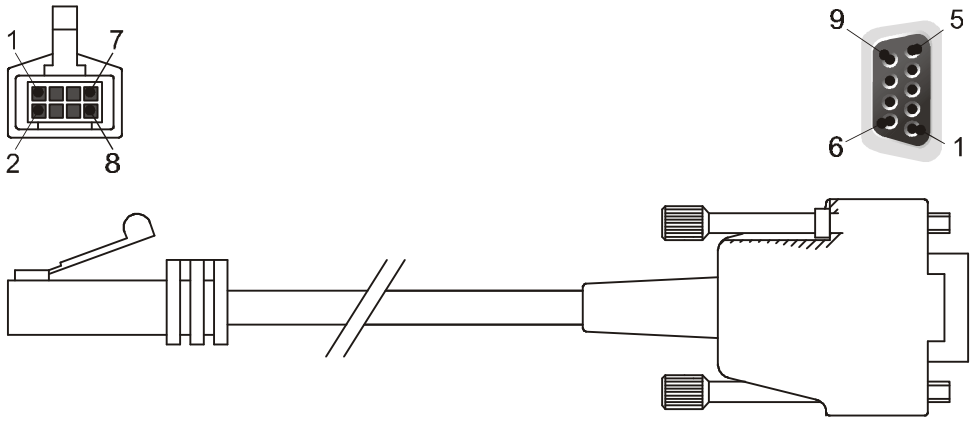
Anschlußtechnik	
Geräteanschluß	Federkraftklemme
Anschlußquerschnitt	feindrähtig*: 0,14-1,5 mm^2 eindrähtig: 0,5-2,5 mm^2 *Wird eine Aderendhülse verwendet, muß diese gasdicht verpreßt sein.
Abisolierlänge	10 mm

8.1 Mechanische Abmessungen



1. Nur für Steuereinheit
2. Für Hutschiene EN 50022-35

8.2 Verbindungskabel microLine - PC



Verbindungskabel microLine - PC		
Latch-N-Lok	Dsub, 9-pol. Buchse	Signal
2	2	TxD
4	3	RxD
8	5	GND
	4 – 6 Brücke 1	
	7 – 8 Brücke 2	

9 Bestellangaben, Zubehör und Betriebsanleitungen

Steuereinheiten		
Artikelbezeichnung	Eigenschaften	Artikel-Nr.
MCS 10-10	Prozessortakt 16 MHz, ohne Feldbusanschluß	365 153 58
MCS 20-10	Prozessortakt 24 MHz, ohne Feldbusanschluß	365 154 45
MCS 10-11	Prozessortakt 16 MHz, Feldbusanschluß CANopen	365 154 44
MCS 20-11	Prozessortakt 24 MHz, Feldbusanschluß CANopen	365 154 46

Anschlußkabel für Programmierung	
Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.
Verbindungskabel microLine - PC 2 m	368 153 73

Zubehör für CANopen	
Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.
ProCANopen Projektierungssoftware	320 156 41
CANcardX PCMCIA-Steckkarte CANopen-Interface	320 156 40

Betriebsanleitungen	
Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.
microLine Gesamtdokumentation deutsch (im Schleicher-Dokumentationsordner, enthält alle folgenden Einzeldokumente)	322 154 12
microLine Getting Started deutsch	322 154 16
microLine Betriebsanleitung deutsch	322 154 10
RIO Erweiterungsmodule deutsch	322 154 14
SPS-Befehlssatz	322 134 67
Integrierte Funktionsbausteine	322 135 44
microLine Documentation Package englisch (im Schleicher-Dokumentationsordner, enthält alle folgenden Einzeldokumente)	322 154 13
microLine Getting Started englisch	322 154 17
microLine Operating Manual englisch	322 154 11
RIO Expansion Modules englisch	322 154 15
PLC Instruction Set englisch	322 134 68
Integrated Function Blocks englisch	322 135 50

Weitere Betriebsanleitungen, auf die Bezug genommen wird:	
Betriebsanleitung Proterm	322 134 25
Betriebsanleitung PROCON	322 133 82
Inbetriebnahmehinweise für Feldbussysteme deutsch	322 152 48
Commissioning Field Bus Systems englisch	322 152 49
ProCANopen Arbeitshandbuch	a.A.

Alle Handbücher und Betriebsanleitungen können kostenlos vom Internet *http://www.schleicher-de.com*

geladen, oder unter Angabe der Artikel-Nr. bestellt werden, bei:

SCHLEICHER GmbH & Co.
Relais-Werke KG
VST
Pichelswerderstraße 3-5
D-13597 Berlin

10 Anhang

10.1 Warenzeichenvermerke

- MS-DOS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines.
- SIMATIC und SINEC sind eingetragene Marken der Siemens AG.
- DeviceNet ist ein eingetragenes Warenzeichen der Open DeviceNet Vendor Association (O.D.V.A.)
- CANopen ist ein eingetragenes Warenzeichen von CAN in Automation e.V,
- ProCANopen ist ein eingetragenes Warenzeichen von Vector Informatik GmbH
- CANalyzer ist ein eingetragenes Warenzeichen von Vector Informatik GmbH

Alle anderen Warenzeichen oder Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen.

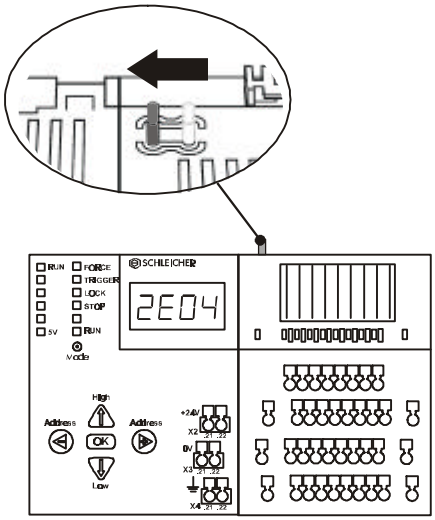
10.2 Glossar

Kombikanäle

Sind I/O-Kanäle, die wahlweise als Eingang oder Ausgang betrieben werden können. Das bedeutet: als Prozessabbild wird sowohl ein Eingangsadressraum als auch ein Ausgangsadressraum reserviert.

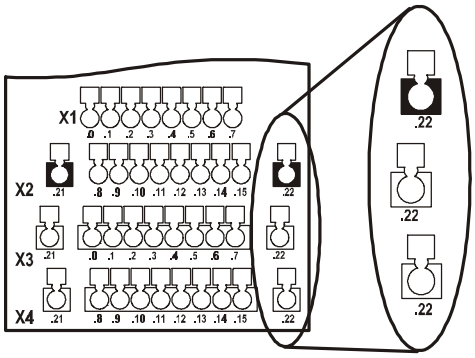
Kontaktschieber

Die orangen Kontaktschieber auf der Moduloberseite verbinden die Kommunikationsübertragung zwischen den Modulen und der Steuereinheit.



Potential-Weiterschaltungsklemmen

Sind Federkraftklemmen, über die die Versorgungsspannung zum nächsten Modul geschaltet werden kann, um zusätzliche Klemmpunkte einzusparen.



11 Sicherheitshinweise

Der im folgenden verwendete Begriff Automatisierungssysteme umfaßt Steuerungen, sowie deren Komponenten (Module), andere Teile (wie z.B. Baugruppenträger, Verbindungskabel), Bediengeräte und Software, die für die Programmierung, Inbetriebnahme und Betrieb der Steuerungen genutzt wird. Die vorliegende Betriebsanleitung kann nur einen Teil des Automatisierungssystems (z.B. Module) beschreiben.

Die technische Auslegung der SCHLEICHER Automatisierungssysteme basiert auf der Produktnorm EN 61131-2 (IEC 61131-2) für speicherprogrammierbare Steuerungen. Für die Systeme und Geräte gilt grundsätzlich die CE-Kennzeichnung nach der EMV-Richtlinie 89/336/EWG und sofern zutreffend auch nach der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.

Die Maschinenrichtlinie 89/392/EWG ist nicht wirksam, da die in der Richtlinie genannten Schutzziele auch von der Niederspannungs- und EMV-Richtlinie abgedeckt werden.
Sind die SCHLEICHER Automatisierungssysteme Teil der elektrischen Ausrüstung einer Maschine, müssen sie vom Maschinenhersteller in das Verfahren zur Konformitätsbewertung einbezogen werden. Hierzu ist die Norm DIN EN 60204-1 zu beachten (Sicherheit von Maschinen, allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen).

Von den Automatisierungssystemen gehen bei bestimmungsgemäßer Verwendung und ordnungsgemäßer Unterhaltung im Normalfall keine Gefahren in Bezug auf Sachschäden oder für die Gesundheit von Personen aus. Es können jedoch durch angeschlossene Stellelemente wie Motoren, Hydraulikaggregate usw. bei unsachgemäßer Projektierung, Installation, Wartung und Betrieb der gesamten Anlage oder Maschine, durch Nichbeachten von Anweisungen in dieser Betriebsanleitung und bei Eingriffen durch ungenügend qualifiziertes Personal Gefahren entstehen.

11.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Automatisierungssysteme sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen von Maschinen, Anlagen oder anderen Sachwerten entstehen.

Das Automatisierungssystem darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewußt unter Beachtung der Betriebsanleitung benutzt werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Steuerung setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus. Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend beseitigen zu lassen.

Die Automatisierungssysteme sind ausschließlich zur Steuerung von Maschinen und Anlagen vorgesehen. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt nicht als bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung der Automatisierungssysteme sind die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Anweisungen zum mechanischen und elektrischen Aufbau, zur Inbetriebnahme und zum Betrieb zu beachten.

11.2 Personalauswahl und -qualifikation

⚠ **Warnung**	Alle Projektierungs-, Programmier-, Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsarbeiten in Verbindung mit dem Automatisierungssystem dürfen nur von geschultem Personal ausgeführt werden (z.B. Elektrofachkräfte, Elektroingenieure). Das Projektierungs- und Programmierpersonal muß mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein. Das Bedienpersonal muß im Umgang mit der Steuerung unterwiesen sein und die Bedienungsanweisungen kennen. Das Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungspersonal muß eine Ausbildung besitzen, die zu Eingriffen am Automatisierungssystem berechtigt.

11.3 Projektierung, Programmierung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

Das Automatisierungssystem ist in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen, in denen Maschinen gesteuert werden. Bei Projektierung, Installation und Inbetriebnahme der Automatisierungssysteme im Rahmen der Steuerung von Maschinen müssen deshalb durch den Maschinenhersteller und Anwender die Sicherheitsbestimmungen der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG beachtet werden. Im spezifischen Einsatzfall geltende nationale Unfallverhütungsvorschriften wie z.B. VBG 4.0.

Alle sicherheitstechnischen Vorrichtungen der gesteuerten Maschine sind so auszuführen, daß sie unabhängig von der Steuerung funktionieren. Not-Aus-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten der Steuerung wirksam bleiben. Im Not-Aus-Fall müssen die Versorgungsspannungen aller von der Steuerung angesteuerten Schaltelemente abgeschaltet werden. Hierzu kann ein Sicherheitsrelais (z.B. SCHLEICHER Typ SNO 2002-17) eingesetzt werden.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Steuerungsprogramm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist Not-Aus zu erzwingen.
Damit ein Leitungsbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Einrichtungen der Steuerungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.

11.4 Wartung und Instandhaltung

Werden Meß- oder Prüfarbeiten am aktiven Gerät erforderlich, dann sind die Festlegungen und Durchführungsanweisungen der Unfallverhütungsvorschrift VBG 4.0 zu beachten. Es ist geeignetes Elektrowerkzeug zu verwenden.

Reparaturen an Steuerungskomponenten dürfen nur von SCHLEICHER autorisierten Reparaturstellen vorgenommen werden. Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe oder Reparaturen können zu Körperverletzungen oder Sachschäden führen.

Vor Öffnen des Gerätes ist immer die Verbindung zum speisenden Netz zu trennen (Netzstecker ziehen oder Trennschalter öffnen).

Steuerungsmodule dürfen nur im spannungslosen Zustand gewechselt werden. Demontage und Montage sind gemäß der mechanischen Aufbaurichtlinien vorzunehmen.

Beim Auswechseln von Sicherungen dürfen nur Typen verwendet werden, die in den technischen Daten spezifiziert sind.

Beim Austausch von Batterien dürfen nur Typen verwendet werden, die in den technischen Daten spezifiziert sind. Batterien sind in jedem Fall nur als Sondermüll zu entsorgen.

11.5 Gefahren durch elektrische Energie

Warnung

Nach Öffnen des Systemschrankes oder nach Entfernen des Gehäuses von Systemkomponenten werden bestimmte Teile des Automatisierungssystems zugänglich, die unter gefährlicher Spannung stehen können.

Der Anwender muß dafür sorgen, daß unbefugte und unsachgemäße Eingriffe unterbunden werden (z.B. verschlossener Schaltschrank).

Das Personal muß gründlich mit allen Gefahrenquellen und Maßnahmen zur Inbetriebnahme und Wartung gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung vertraut sein.

11.6 Umgang mit verbrauchten Batterien

Die in den Automatisierungssystemen verwendeten Batterien sind, nach deren Verbrauchsende, dem Gemeinsamen Rücknahmesystem Batterien (GRS) oder öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zuzuführen.

Batterien sollen nur im entladenen Zustand zurückgegeben werden. Der entladene Zustand ist erreicht, wenn eine Funktionsbeeinträchtigung des Gerätes wegen unzureichender Batteriekapazität vorliegt.

Bei nicht vollständig entladenen Batterien muß Vorsorge gegen mögliche Kuzschlüsse getroffen werden. Das kann durch Isolieren der Batteriepole mit Klebestreifen erreicht werden.

12 Index

A

Abisolierlänge • 104
Abmessungen • 105
Abschlußwiderstände
  CANopen • 86
Aderendhülse • 104
Anschluß der Versorgungsspannungen • 94
Anschlußklemmen • 92
Anschlußquerschnitte • 104
Anschlußtechnik • 104
Ansteuerung des Display über die SPS • 41
Anzahl I/O-Module siehe Technische Daten • 103
Anzeige- und Bedienelemente
  MCS 10-10 • 12
  MCS 20-11 • 13
Artikelnummern • 107
AWL-Editor • 58

B

Batterie • 40
Baudraten • 64
Bediensperre • 17
Bediensperre • 74
Bestellangaben • 107
Bestellnummern • 107
Bestellung siehe Bestellangaben • 107
Betriebsarten
  der SPS siehe SPS-Betriebsarten • 35
Betriebssystemfehler • 99
Betriebssystemmeldungen • 99
Betriebssystem-Update • 65

C

CANopen
  Abschlußwiderstände • 86
  Datenübertragungsrate • 88
  Kabellänge • 85
  Knotennummer einstellen • 87
  Netzvariablen • 44
  Open style connector • 86
  SPS-Adressen • 44
  Statusvariable • 44
  Steckverbinder • 86
  Verkabelung • 85
Compile All • 64
Compiler • 53
Compiler-Fehler • 101

D

Datenpages • 51
Datensicherung • 52
Datenübertragungsrate CANopen • 88
Diagnose
  Code 6 • 74
Diagnoseanzeigen
  MCS 10-10 • 12
  MCS 20-11 • 13
Diagnosefunktionen • 66
Display • 15
  Ansteuerung über die SPS • 41
  Anzeige der aktiven Betriebsart • 15

E

Echtzeit Uhr • 40
Einfache Initialisierung der SPS • 37
Einloggen • 57
Einstellen
  Datenübertragungsrate CANopen • 88
  I/O-Betriebsarten • 20
  Knotennummer CANopen • 87
  SPS-Betriebsarten • 35
Elektrische Installation • 94
Elektrische Sicherheit • 104
EMV • 104
Endklammer • 90
Erdungssymbol
  Kennzeichnung an der Klemme • 95
Error-Page • 64
Erweiterungsmodule • 46

F

Federkraftklemmen • 92
Fehlerdiagnose • 98
Fehlermeldungen
  E001 .. E220 am Display der Steuereinheit • 98
  E002 • 81
  E004 • 81
  E005 • 81
  E006 • 81
  E007 • 81
  E012 • 82
File-Transfer • 58
FORCE I/O-Betriebsart • 23
Funktionsbausteine • 47
Funktionsumfang • 54

G

Grundinitialisierung der SPS • 37

H

Hauptprogramm • 39
Hotline 030/33005-304 • 82
Hutschiene • 104
Hutschiene • 90
Hutschienenmontage
  Endklammer • 90
Hutschienenmontage • 90

I

I/O-Betriebsarten • 19

Anzeige auf dem Display • 15
Anzeige auf der Steuereinheit • 14
einstellen • 20
FORCE • 23
LOCK • 27
Online-Mode (während RUN • 22
RUN • 22
STOP • 29
TRIGGER • 25
I/O-Betriebsarten-LEDs • 14
Init SPS-Betriebsart • 36
Installationsrichtlinien • 95

K

Kabellänge
CANopen • 85
Kanalnummer • 46
Klemmen siehe Federkraftklemmen • 92
Klimatische Bedingungen • 104
Knotennummer einstellen
CANopen • 87
Kombikanäle • 96, 110
Kontaktschieber • 91, 110

L

Leitungslänge
CANopen • 85
LOCK I/O-Betriebsart • 27
Log-Book • 64, 65

M

Mechanische Festigkeit • 104
Mechanische Installation • 89
Memory • 59
Merker-Display • 63
Moduladressen • 46
Modulkonfiguration • 49
Montageabstände • 89
Montagelage • 89
Multitask-Betriebssystem • 39

N

Netzvariablen
CANopen • 44

O

Online-Mode (während RUN) • 22
Open style connector • 86

P

Partametrierfunktionen • 66
Passwort für Bediensperre • 17
Potentiale Weiterschalten der • 95
Potential-Weiterschaltungsklemmen • 95, 110
Priorität • 39
Programmierkabel • 106
Programmiersprachen • 54
PROTERM • 55

R

RUN
I/O-Betriebsart • 22
Run SPS-Betriebsart • 36

S

Schachtelungstiefe • 39
Schirm
von Signalleitungen • 95
SCOM • 52
Servicefunktionen
Übersicht • 30
Sicherheitshinweise • 111
Bestimmungsgemäße Verwendung • 111
Darstellung Warnhinweise • 6
Inbetriebnahme • 112
Installation • 112
Instandhaltung • 112
Not-Aus-Einrichtung • 112
Personalauswahl • 111
Programmierung • 112
Projektierung • 112
Unfallverhütungsvorschrift • 112
Wartung • 112
Sicherheitsstufe I und II der Bediensperre • 17
Speicherverwaltung • 50
SPS-Adressen • 43
CANopen • 44
SPS-Befehlssatz • 54
SPS-Betriebsart
Init • 36
Run • 36
Test • 36
SPS-Betriebsarten
starten • 35
SPS-Objekte • 51
SPS-Systemfehler • 100
S-Record-Format • 48
Statusvariable
CANopen • 44
Steckplatzliste • 37, 49
Steckverbinder
CANopen • 86
Steuereinheit
Übersicht • 7
STOP I/O-Betriebsart • 29
Systemüberwachung • 40

T

Task-Overrun • 40
Taskspezifische Daten • 51
Tastatur
auf der Steuereinheit • 16
Tastencodes abfragen über die SPS • 42
Tastencodes abfragen • 42
Technische Daten • 103
Abisolierlänge • 104
Aderendhülse • 104
Anschlußquerschnitte • 104
Anschlußtechnik • 104

Elektrische Sicherheit • 104
Elektromagnetische Verträglichkeit • 104
Klimatische Bedingungen • 104
Mechanik und Montage • 104
Mechanische Festigkeit • 104
Terminalbetrieb • 55
Test SPS-Betriebsart • 36
TRIGGER I/O-Betriebsart • 25

Ü

Übersicht
Steuereinheit • 7
Uhr stellen • 64

V

Verbinden der Module untereinander • 91
Verbindungskabel • 106
Verkabelung
CANopen • 85
Vorzugsabschaltlage • 29
einstellen • 73

W

Warenzeichenvermerke • 109
Weiterschalten der Potentiale • 95

Z

Zykluszeit • 39